

山西省柳林县金砾建材有限公司建筑
石料用灰岩矿资源开发利用和矿山环
境保护与土地复垦方案

项目单位：柳林县金砾建材有限公司

编制单位：山西中星测绘有限公司

编制日期：二〇二四年四月

山西省柳林县金砾建材有限公司建筑石 料用灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环 境保护与土地复垦方案

项 目 单 位：柳林县金砾建材有限公司
单 位 负 责 人：刘湜雨
技 术 负 责 人：刘清鸿

编 制 单 位：山西中星测绘有限公司
经 理：周大彬
技 术 负 责：张裕明
审 核 人：杨 华
主要编制人员：冯冬晓 李 飞 周大彬

编 制 时 间：二〇二四年四月

编制单位及人员基本情况

编制单位名称	山西中星测绘有限公司		
法人代表	张泽鹏		
联系人	周大彬	联系电话	13753571805
地址	山西省临汾市尧都区魏村镇车福村东大街34号		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
周大彬	测绘	工程师	周大彬
冯冬晓	矿产地质	工程师	冯冬晓
李 飞	水工环	工程师	李飞
杨 华	采矿	工程师	杨华
王 倩	土地规划	助理工程师	王倩
张晓晨	预算	助理工程师	张晓晨

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	9
第四节 上期方案执行情况	14
第二章 矿区基础条件	19
第一节 自然地理	19
第二节 矿区地质环境	24
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	29
第四节 矿区生态环境现状	35
第二部分 矿产资源开发利用	43
第三章 矿产资源基本情况	43
第一节 矿山开采历史	43
第二节 矿山开采现状	44
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	47
第四节 矿区查明的矿产资源储量	48
第五节 对地质报告的评述	49
第六节 矿区与各类保护区的关系	50
第四章 主要建设方案的确定	51
第一节 开采方案	51
第二节 防治水方案	57
第五章 矿床开采	58
第一节 露天开采境界	58
第二节 总平面布置	59

第三节	开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	61
第四节	生产规模的验证	64
第五节	露天采剥工艺及布置	64
第六节	主要采剥设备选型	66
第七节	共伴生及综合利用措施	67
第八节	矿产资源“三率”指标	67
第六章	选矿及尾矿设施	69
第一节	选矿方案	69
第二节	废石设施	69
第七章	矿山安全设施及措施	70
第一节	主要安全因素分析	70
第二节	配套的安全设施及措施	70
第三部分	矿山环境影响（或破坏）及评估范围	76
第八章	矿山环境影响评估	76
第一节	矿山环境影响评估范围	76
第二节	矿山环境影响（破坏）现状	82
第三节	矿山环境影响预测评估	97
第九章	矿山环境保护与土地复垦的适宜性	122
第一节	地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	122
第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	122
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	123
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	141
第十章	矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	141
第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	141
第二节	矿山环境保护与土地复垦年度计划	145
第十一章	矿山环境保护与土地复垦工程	152

第一节	地质灾害防治工程	152
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	152
第三节	地形地貌景观保护与恢复工程	152
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案	154
第五节	生态环境治理工程	164
第六节	生态系统修复工程	165
第七节	监测工程	166
第五部分	工程概算与保障措施	174
第十二章	经费估算与进度安排	174
第一节	经费估算依据	174
第二节	经费估算	182
第三节	总费用汇总与年度安排	200
第十三章	保障措施与效益分析	204
第一节	保障措施	204
第二节	效益分析	211
第三节	公众参与	214
第六部分	结论与建议	219
第十四章	结论	219
第十五章	建议	223

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1-1	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 地形地质及开采现状图	1 : 2000
2	1-2	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 总平面布置图	1 : 2000
3	1-3	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 设计采场最终开采境界图	1 : 2000
4	1-4	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 设计利用资源量估算水平断面图	1 : 5000
5	1-5	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 开采设计剖面图	1 : 2000
6	1-6	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 机采采矿方法图	
7	1-7	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 炮采采矿方法图	
8	2-1	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 矿山环境现状评估图	1 : 2000
9	2-2	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 矿山环境影响预测评估图	1 : 2000
10	2-3	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1 : 2000
11	3-1	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 土地利用现状图	1 : 2000

12	3-2	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 基本农田分布图	1 : 2000
13	3-3	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 土地损毁预测图	1 : 2000
14	3-4	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 土地复垦规划图	1 : 2000
15	4-1	柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿 植被分布图	1 : 10000

附件目录

- 1、原柳林县凯华建材有限责任公司采矿许可证、营业执照
- 2、原柳林县中亿建材有限责任公司采矿许可证、营业执照
- 3、柳林县金砾建材有限公司采矿许可证、营业执照
- 4、采矿权挂牌出让结果
- 5、采矿权转让协议
- 6、成交确认书
- 7、《柳林县人民政府关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案的报告》
（柳政报〔2022〕4号）
- 8、《吕梁市人民政府关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案核准的意见》（吕政函〔2022〕48号）
- 9、矿山企业委托书
- 10、矿山企业承诺书
- 11、矿山企业环境治理基金承诺书
- 12、矿山企业复垦资金承诺书
- 13、编制单位承诺书

- 14、编制人员身份证复印件
- 15、《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（供资源整合用）》评审意见书（吕自然储审字〔2023〕2号）
- 16、关于《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（供资源整合用）》矿产资源储量评审备案的复函（吕自然资储备字〔2023〕2号）
- 17、开发利用方案评审意见书
- 18、未处置资源采矿权出让收益评估报告
- 19、五部门核查文件
- 20、地质环境现状调查表
- 21、土地复垦公众调查表
- 22、工业场地用地协议
- 23、排土场用地协议
- 24 排土填沟造地协议
- 25、复垦保证金回执
- 26、《柳林县人民政府关于我县露天采石场（石灰岩）矿资源整合后明晰产权的报告》（柳政函〔2023〕50号）

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

根据《柳林县人民政府关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案的报告》（柳政报〔2022〕4号）和《吕梁市人民政府关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案核准的意见》（吕政函〔2022〕48号），原柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司和新增区整合为一座新矿山，整合主体为“柳林县凯华建材有限责任公司”。2023年1月整合后的柳林县凯华建材有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队，对整合后的矿山资源储量进行核实，编制了《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（供资源整合用）》（评审意见书：吕自然储审字〔2023〕2号，矿产资源储量评审备案文件：吕自然资储备字〔2023〕2号）。2023年11月15日，柳林县金砾建材有限公司经采矿权挂牌出让竞得采矿权，吕梁市规划和自然资源局出具了“成交确认书”后，柳林县金砾建材有限公司与柳林县凯华建材有限责任公司签署了“采矿权转让协议”。于2024年2月6日，吕梁市规划和自然资源局为其颁发了编号为C1411002011107130119153的采矿许可证，有效期限贰年自2024年2月6日至2026年2月6日。

根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）精神，为了换发长期采矿许可证，柳林县金砾建材有限公司委托山西中星测绘有限公司编制《山西省柳林县金砾建材有限公司建筑石料用

灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。编制的目的是为矿山企业合理开发利用矿产资源，减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏，有效治理和保护矿山环境；规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查，同时为主管部门进行矿政管理提供依据。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》总则 4.1 条，本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿山范围

1、矿区位置、范围及交通

矿山位于吕梁市柳林县县城北东 30° 方向，直距约 14km 处的柳林县柳林镇东凹村北东约 1km 处，行政区划隶属柳林镇管辖。其地理坐标(2000 国家大地坐标系)为东经 $110^{\circ} 57' 24.98'' \sim 110^{\circ} 58' 02.12''$ ，北纬 $37^{\circ} 31' 00.32'' \sim 37^{\circ} 31' 33.31''$ 。

矿区有农村道路经过，沿该农村道路向南约 8km 有国道 G307 经过，沿国道 G307 向西约 5km 可达柳林县城，柳林县城有太中银铁路、孝柳铁路、G20 青银高速经过，交通便利，详见图 1-1。

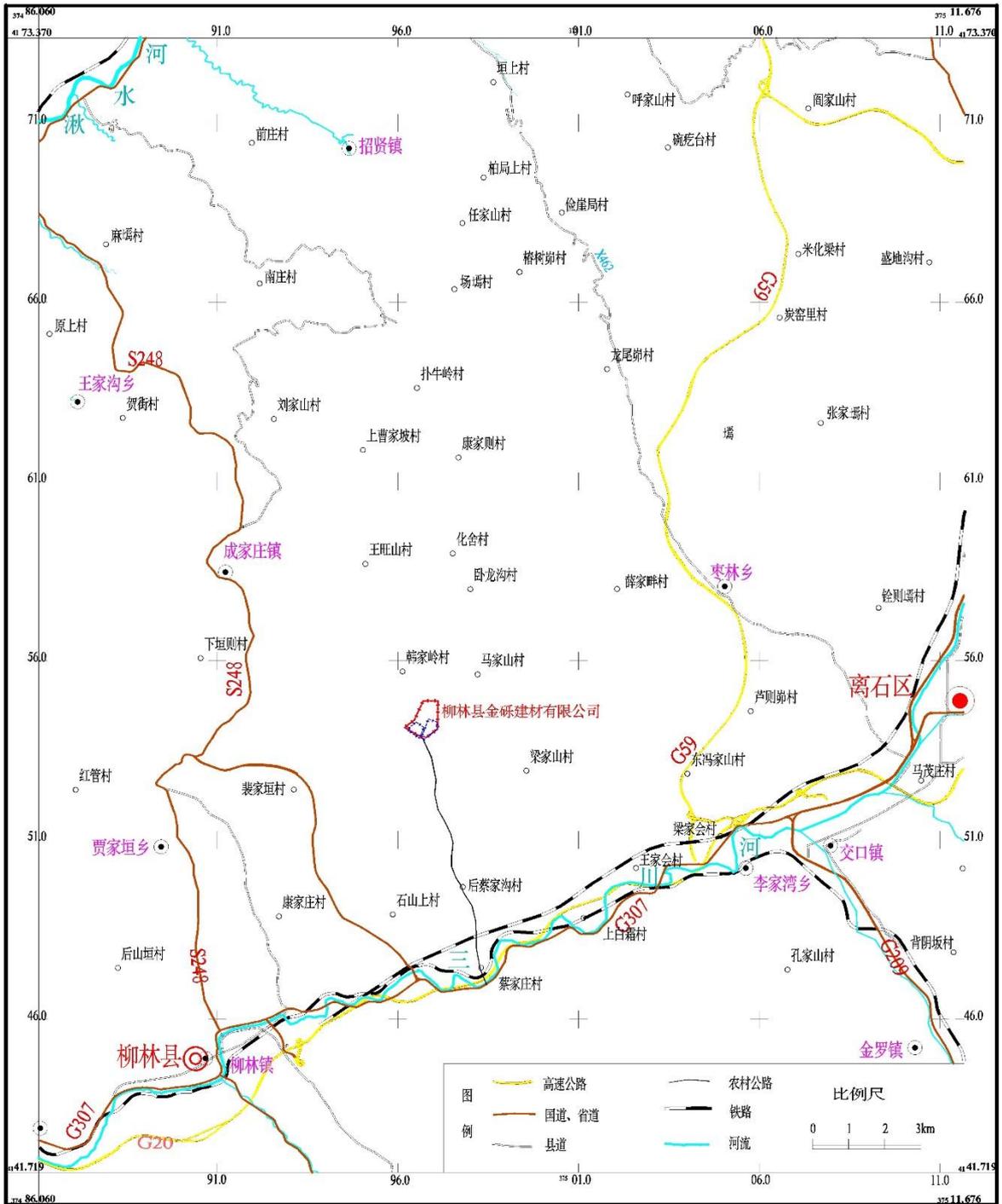


图 1-1 交通位置图

2、矿权设置

依据柳林县行政审批服务管理局最近一次核准续发的营业执照（统一社会信用代码 91141125MA0KD6HP5F），企业名称柳林县金砾建材有限公司，企业类型为有限责任公司，住所山西省吕梁市柳林县柳林镇王家庄村 65 号，成立日期 2019 年 01 月 24 日，经营范围生产、加工建筑用碎

石、石灰石、活性白灰、石膏；销售各类建筑用设备、机械、材料；道路普通货物运输。核准日期 2022 年 4 月 12 日。营业期限长期。

根据吕梁市规划和自然资源局 2024 年 2 月 6 日颁发的编号为 C1411002011107130119153 的采矿许可证，采矿权人：柳林县金砾建材有限公司，矿山名称：柳林县金砾建材有限公司，经济类型：有限责任公司，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：300.00 万吨/年，矿区面积 0.5951 平方公里，有效期限：贰年自 2024 年 2 月 6 日至 2026 年 2 月 6 日，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

1-1 矿区范围直角坐标一览表

点号	CGCS2000 坐标系, 3° 带	
	X(m)	Y(m)
1	4154133.38	37496193.30
2	4154346.38	37496468.30
3	4154878.38	37496708.30
4	4154879.38	37497116.30
5	4154087.38	37497105.30
6	4153862.38	37496809.30
7	4153878.38	37496624.30

三、方案适用期

矿山服务年限 23.85 年，土地复垦工程管护期 3 年，方案适用年限 27 年，土地复垦资料基准年 2022 年，方案适用期为 2024 年至 2050 年。

第二节 编制依据

一、政策法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）；

- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月第二次修订）；
- 9、《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4月1日起施行）；
- 10、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）；
- 12、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月修正）；
- 13、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）
- 14、《地质灾害防治条例》国务院令 第394号（2004年3月1日起执行）；
- 15、《矿山环境保护规定》（2016年1月修订）；
- 16、《山西省环境保护条例》（2016年12月8日修订，自2017年3月1日起施行）；
- 17、《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第270号，自2020年3月15日起实施）；
- 18、《山西省水污染防治条例》（自2019年10月1日起施行）；
- 19、《山西省大气污染防治条例》（2018年修订，自2019年1月1日起施行）；
- 20、《山西省土壤污染防治条例》（自2020年1月1日起施行）；
- 21、《山西省固体废物污染环境防治条例》（自2021年5月1日起施行）；
- 22、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》，（国发〔2011〕20号文，2011年6月13日）；
- 23、《国土资源部办公厅关于做好矿山环境保护与恢复治理方案编制及有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号文）；

24、《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（晋政发〔2019〕3号）；

25、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17号）；

26、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知》（晋政办发电〔2021〕16号）；

27、《关于土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（晋国土资发〔2009〕27号文）；

28、《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）；

29、山西省自然资源厅《关于印发矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案评审管理办法的通知》（晋自然资发〔2021〕5号）；

30、山西省自然资源厅《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》（晋自然资发〔2022〕43号）；

31、《山西省自然资源厅关于调整优化部分矿业权出让登记有关事项的通知》（晋自然资发〔2023〕39号）。

二、技术规范、标准依据

1、《矿产地质勘查规范 建筑石料类》（DZ/T0341-2020）；

2、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98号）；

3、《山西省土地整治工程建设标准》（DB14/T2444-2022）；

4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

5、《矿山生态环境保护与治理恢复方案(规划)编制规范》（试行，HJ652-2013）；

- 6、《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范》（试行，HJ651-2013）；
- 7、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 8、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T021-2006）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864-2016）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T02111-2006）；
- 14、《矿山环境监测技术规程》DZ/T0288-2015；
- 15、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 16、《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）；
- 17、《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）；
- 18、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 19、《环境空气质量标准》（GB-3095-2012）；
- 20、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- 21、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- 22、《土壤环境质量标准·农用地土壤污染风险管控标准》
（GB15618-2018）；
- 23、《污水综合排放标准》（GB8928-1996）；
- 24、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 25、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- 26、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 27、《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》
（GB18599-2020）；

- 28、《山西省污水综合排放标准》(DB14/1928-2019);
- 29、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)
- 30、《土地复垦方案编制规程》第 1 部分: 通则 (TD/T1031.1-2011);
- 31、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 10411-2016);
- 32、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1306-2013);
- 33、《土地利用现状分类》GB/T21010-2017;
- 34、《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019);
- 35、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB15618-2018);
- 36、《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号);
- 37、《国家重点保护野生动物名录》(农业农村部公告 2021 年第 3 号);
- 38、《国家重点保护野生植物名录》(农业农村部公告(2021 年第 15 号));
- 39、《山西省重点保护野生动物名录》(晋政函(2020)168 号);
- 40、《山西省重点保护野生植物名录》(晋政函(2023)126 号);
- 41、《柳林县国土空间规划(2021-2035 年)》。

三、产权依据

- 1、营业执照(统一社会信用代码 91141125588543005F);
- 2、采矿许可证(证号: C1411002011107130119153)。

四、技术资料依据

- 1、《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储

量核实报告（供资源整合用）》、评审意见书（吕自然储审字〔2023〕2号）和矿产资源储量评审备案的复函（吕自然资储备字〔2023〕2号）；

2、《山西省柳林县凯华建材有限责任公司整合区建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用方案》、评审意见书（晋矿联技审字〔2023〕25号）；

3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部财综〔2011〕128号）；

11、《吕梁建设工程造价管理信息》，2024年第2期；

12、柳林县自然资源局提供的土地利用现状数据库（第三次国土资源调查2022年数据成果）。

五、行为依据

1、矿山企业编制委托书；

2、矿山企业承诺书；

3、编制单位承诺书。

第三节 编制工作情况

一、工作部署及参加人员

山西中星测绘有限公司接受柳林县金砾建材有限公司委托后成立了《山西省柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》项目组，项目组设项目负责1人，开发利用方案、矿山环境保护、生态环境恢复治理、土地复垦方案、制图和预算编制等各1人，共有工作人员6人，其中工程师3人、技术员2人、行政管理人员1人。从2024年1月10日开始野外调查，至2024年4月2日初稿完成，历时约3个月。

二、工作流程及投入工作量

1、工作流程

本方案自项目组成立至方案初稿编制完成的工作流程见图 1-2。

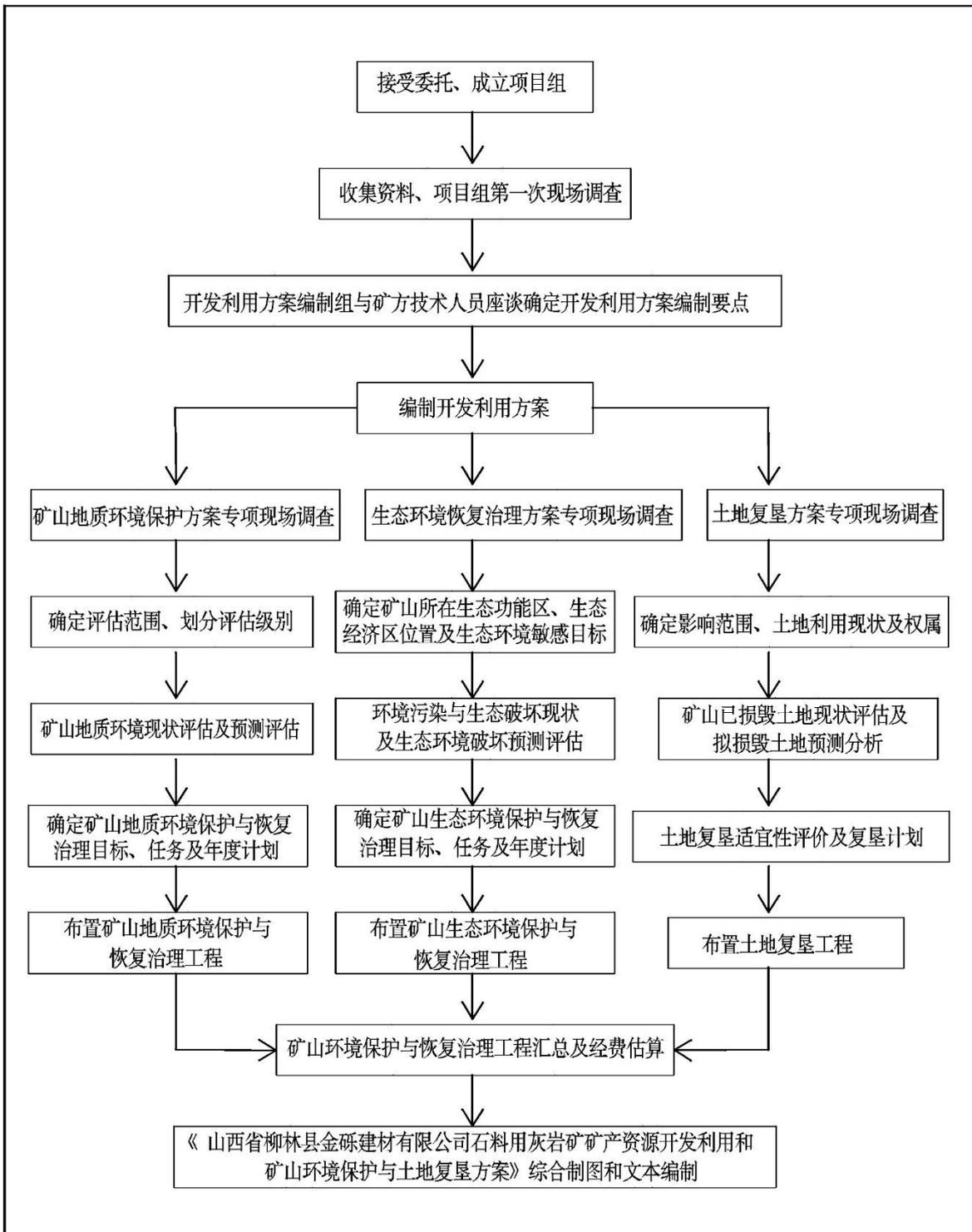


图 1-2 工作流程图

2、投入工作量

投入工作量主要包括资料收集及实地勘察调查 2 个部分，资料收集

工作量见表 1-2，实地勘察调查工作量见表 1-3。

表 1-2 收集资料统计表

序号	内容	单位	数量
一	矿山资源开发利用		
1	企业注册、矿权确认等相关证件资料	件	2
2	地质报告等有关资源储量确认方面资料	份(含图纸和文本)	1
3	开采现状、生产建设现状相关资料	张	2
4	矿产资源可研、初设、环境影响评价等有关资料	份(含图纸和文本)	4
二	环境保护		
1	柳林县气象资料	份(含图纸和文本)	1
2	水文地质研究程度相关资料	份(含图纸和文本)	2
3	工程地质研究程度相关资料	份(含图纸和文本)	1
4	地质灾害发育程度相关资料	份(含图纸和文本)	2
5	矿区及周边社会经济及人类工程活动资料	件	2
三	生态环境恢复治理		
1	柳林县生态功能区划分图	张	1
2	柳林县生态经济区划分图	张	1
3	矿区周围生态敏感点资料	件	4
4	遥感影像资料	张	4
四	土地复垦		
1	柳林县(矿区周围)土地利用现状数据库资料	份(含图纸和文本)	1
2	柳林县(矿区周围)基本农田数据库资料	份(含图纸和文本)	1
3	《吕梁市建设工程造价管理信息》	件	1

表 1-3 实地勘察调查工作量表

序号	项目内容	单位	数量	备注
一	1:2000 环境野外调查			
1	地质环境调查面积	km ²	1.16	
2	调查线路	km	9	
3	环境调查点	个	50	
4	有效现场照片	张	10	
5	调查访问人数	个	6	
二	生态环境调查			
1	生态环境调查面积	km ²	3.08	
2	大气污染调查面积	km ²	3.08	
3	噪声污染调查面积	km ²	3.08	
4	生态环境破坏调查点	个	12	
5	有效现场照片	张	15	
三	土地资源及土地利用现状调查			
1	土地资源及土地利用现状调查面积	km ²	1.16	
2	土壤调查点	个	3	
3	土地利用现状调查点		7	
4	土地资源损毁现状调查点		6	
6	有效现场照片	张	8	

三、取得成果

本方案按照《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用

和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）编制，取得的主要成果有：

1、通过调查确认了矿山现有的2处采场、1处工业场地、1处排土场、1处废弃场地现状；矿区及周围自然地理、地层、地质构造、环境地质条件现状；矿区及周围森林、灌丛和草地植被、动物物种和生态敏感区等现状；矿区及周围土地资源、土壤资源、农牧业基本现状。

2、方案针对全区保有资源量（8923.72万吨）进行开发设计，设计利用资源量7531.69万吨，设计生产规模300万吨/年，矿山服务年限23.85年。

3、方案确定采用山坡露天开采方式，采矿方法为台阶式开采，潜孔钻机穿孔、中深孔爆破，挖掘机挖掘，锤破破碎、汽车运输矿石和废渣。阶段回采率95%。矿山生产最小粒级小于0.5cm，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。本矿山石料灰岩矿床没有（具有工业利用价值）共伴生矿产，没有综合利用率。

4、矿山现状崩塌地质灾害中等发育，影响程度较轻；预测采场边坡崩塌地质灾害弱发育，影响程度较轻；对地形地貌景观、生态环境影响与破坏主要表现在露天采场和工业场地等地面设施对地形地貌景观和生态环境的破坏。

5、矿山环境保护与恢复治理、土地复垦工程措施主要有工业场地绿化工程，露天采场和工业场地覆土工程，生物和化学措施以及管护措施等。

6、本方案矿山环境保护与土地复垦工程静态总投资为696.53万元，工程施工费为486.22万元，其他费用为74.92万元，监测费为98.76万元，土地复垦管护费为16.34万元，基本预备费为20.29元，治理面积

69.77hm²，亩均静态投资为 6655 元；价差预备费 13534.31 万元，动态总投资 2050.84 万元，亩均动态投资为 19596 元。

本方案编制过程及取得的成果符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98 号）、《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（试行，HJ652-2013）和《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则，TD/T1031.1-2011）要求，可用于指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作，可作为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管的依据。

四、质量评述

本方案按照《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98 号）、《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/Z1031—2011）和《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）的要求编制，根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）进行编制，符合要求。

野外调查主要采用 GPS 定位、照相或素描、询问，野外手图上标注、实地钢尺测量，实地观察描述、记录，室内及时整理并进行自检互检，满足环境调查工作要求。项目负责人根据野外实地踏勘情况和工作要求向有关人员进行技术交底并保持记录，对野外所形成的所有原始记录，项目组进行了 100% 的自检、互检，项目组长进行抽检，抽检率不少于 30%。

制图采用 MAPGIS 软件成图，共编制图件 14 张，图件内容按相关要求绘制，镶图、表格、图例等按相关规范要求编制，做到图件资料来源有理有据，精心绘制，图面清晰、质量可靠。各类表格，经过多次检查核对，做到了数据准确无误，依据充分，表格齐全。

通过对上述资料、成果进行全面系统的整理和分析研究和综合编制完成《山西省柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》编制工作任务，达到预期的工作目的。经评审批复后，该方案可作为指导矿山合理利用矿产资源、矿山环境保护以及土地复垦工作的技术文本。

第四节 上期方案执行情况

一、原柳林县凯华建材有限责任公司上期方案执行情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

2018 年 11 月，原柳林县凯华建材有限责任公司委托山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省柳林县凯华建材有限责任公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。2018 年 12 月 28 日，山西省矿山调查测量队以“晋矿调技审字（2018）078 号”文评审通过。土地复垦管护期 3.0 年，方案适用期 15 年（2019 年~2033 年）。

2018 年 8 月，原柳林县凯华建材有限责任公司委托山西青阳天地环境科技有限公司编制了《柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿开采项目矿山生态环境保护与恢复治理方案》。2018 年 12 月 19 日，吕梁市环境保护局以《吕梁市环境保护局关于对山西柳林煤矿有限公司等 62 家煤炭企业及非煤企业〈矿山生态环境保护与恢复治理方案〉备案的函》（吕环审函（2018）291 号）予以评审通过。方案实施时间 2018-2020 年。

2、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

开采矿体为奥陶系中统下马家沟组二段石灰岩，产品方案为建筑石料。方案针对全部保有资源量 918.98 万吨进行开采设计，方案设计利用资源量 561.70 万吨，按回采率 95% 计算，估算可采储量 533.62 万吨，生产规模 45.0 万吨/年。方案确定矿山剩余服务年限为 11.8 年，《方案》确定采用山坡露天半壁暂沟公路开拓、直进式汽车运输方式开采，开采出的矿石破碎筛分后直接销售。

3、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

(1) 地质环境保护与恢复治理方案

上期方案提出矿山服务期限内对采场边坡进行危岩清理，清理方量约 2104m³；不稳定边坡及挖填方边坡坡脚设截排水渠沟槽挖方 17m³，浆砌石 98m³；坡脚设护堤沟槽挖方 99m³，浆砌石 226m³。对治理工程费用进行了初步估算，矿山地质环境保护与恢复治理静态投资为 70.05 万元，动态投资为 88.49 万元。

(2) 生态环境恢复治理方案

《方案》设置已开采区域综合治理工程；排渣场综合治理工程；工业场地绿化工程；矿山生态环境监控能力建设工程等。并对治理工程进行投资估算，其中已开采区域综合治理工程投资约 17.49 万元；排渣场综合治理工程投资约 8.28 万元；工业场地绿化工程投资约 4.88 万元；矿山生态环境监控能力建设工程投资约 65.72 万元。

(3) 土地复垦方案

上期方案确定的复垦区及复垦责任范围面积 16.85hm²，全部安排复垦，复垦率 100%。通过复垦工程技术措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。方案估算确定土地复垦静态总投资 135.24 万元，静态亩均投资 5351 元；

动态总投资 208.89 万元，动态亩均投资为 8265 元。

4、实际工程完成情况、实际投资及存在问题

矿山自 2014 年以来一直处于停产状态，方案没有实施。

5、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

矿山尚未建立环境治理恢复基金账户，没有预存过环境治理恢复基金。

截止 2023 年底，矿山已经预存复垦保证金 116.06 万元，没有支出使用过复垦保证金。

二、原柳林县中亿建材有限公司上期方案执行情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

2019 年，柳林县中亿建材有限公司委托山西星辰地质勘查有限公司编制了《山西省柳林县中亿建材有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。2019 年 12 月 31 日，山西省矿山调查测量队以“晋矿调技审字（2019）156 号”文评审通过。方案适用期 21 年（2020 年~2040 年）。

2、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

开采矿体为奥陶系中统下马家沟组二段石灰岩，产品方案为建筑石料。方案针对全部保有资源量 971.7 万吨进行开采设计，方案设计利用资源量 841.4 万吨，按回采率 95% 计算，估算可采储量 799.3 万吨，生产规模 45.0 万吨/年。开拓方案为山坡露天开采，汽车公路运输开拓。采矿方法为自上而下台阶式开采。台阶高度 15m，中深孔爆破，汽车运输。矿山剩余服务年限为 17.8 年。

3、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

(1) 地质环境保护与恢复治理方案

上期方案提出在矿山服务期限内对采场边坡进行危岩清理及松散层清理，清理石方量约 1860m³，清理土方量约 212m³。对工业场地边坡危岩体清理，清理石方量约 336m³；设置铁丝网 1020m；警戒标识牌 18 个。对治理工程费用进行了初步估算，矿山地质环境保护与恢复服务期静态总费用为 28.39 万元，动态总费用为 46.40 万元。

(2) 生态环境恢复治理方案编制执行情况

矿山未编制过生态环境恢复治理方案。

(3) 土地复垦方案

上期方案确定的复垦区及复垦责任范围面积 17.12hm²，安排复垦面积 16.06hm²，复垦率 94.33%。通过复垦工程技术措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。方案估算确定土地复垦静态总投资 108.26 万元，静态亩均投资 0.45 元；动态总投资 276.18 万元，动态亩均投资为 1.15 元。

4、实际工程完成情况、实际投资及存在问题

方案编制完成以来，矿山生产不正常，方案设置的治理工程没有实施。

5、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

矿山尚未建立环境治理恢复基金账户，没有预存过环境治理恢复基金。

截止 2023 年底矿山已经预存复垦保证金 96.76 万元，没有支出使用过复垦保证金。

三、上期方案与本方案治理面积估算投资对比

整合前原柳林县凯华建材有限责任公司和原柳林县中亿建材有限公司上期方案治理总面积 33.97hm²，矿山环境保护与土地复垦工程静态总

投资为 98.44 万元，亩均投资为 1932 万元；动态总投资为 134.89 万元，亩均投资为 2647 万元。本方案治理面积 69.77hm²，矿山环境保护与土地复垦工程静态总投资为 681.82 万元，亩均静态投资为 6515 元；动态总投资 2022.40 万元，亩均动态投资为 19324 元。两期方案对比，静态亩均投资相差约 4723 元，差别较大，其主要原因有三个方面的原因，一是上期方案不含生态环境治理内容，二是本方案治理标准提高，三是无价上涨因素。动态亩均投资差别大的原因是矿山服务年限延长较多。

表 1-4 上期方案与本方案治理面积估算投资对比表

统计对象	治理面积 (hm ²)	静态投资		动态投资	
		静态总投资 (万元)	亩均投资 (元/亩)	动态总投资 (万元)	亩均投资 (元/亩)
原柳林县凯华建材有限责任公司	16.85	70.05	2772	88.49	3501
原柳林县中亿建材有限公司	17.12	28.39	1106	46.4	1807
小计	33.97	98.44	1932	134.89	2647
柳林县金砾建材有限公司	69.77	696.53	6655	2050.84	19596

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于吕梁山中段西麓，区内地形切割强烈，沟谷发育，总体地势北高南低，最高点位于北部矿界附近山梁，海拔标高 1236m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高 1042m，相对高差约 194m，地形坡度一般在 15~36° 之间，属低中山侵蚀-溶蚀地貌。



照片 2-1 矿区地形（镜向北）

矿区位于唐家沟与其支沟间的山梁地带，工业场地位于唐家沟与其支沟的交汇处。唐家沟矿区以上部分总长约 1.8km，汇水面积约 2.4km²，沟谷切割深度一般在 50~75m 之间，主沟纵坡降 13.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15~36° 之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

矿山工业场地分为原柳林县凯华建材有限责任公司工业场地、原柳林县中亿建材有限公司工业场地，两个场地紧密相连，作为柳林县金砾

建材有限公司工业场地。工业场地面积 8.59hm^2 ，东西长约 700m，南北宽约 445m，位于唐家沟与其支沟的交汇处，东侧为唐家沟，西侧为其支沟，地形标高一般在 1034~1060m 之间。

二、水文

矿区地表水系属黄河流域三川河水系，三川河由北川、东川、南川汇流而成，故名三川河。以北川河为正源，发源于吕梁山北段西麓方山县马坊镇的赤坚岭，流经方山县城，在离石区接支流东川后，再经离石到的交口镇王家塔与南川河汇合，称三川河，三川河流经柳林县，于石西乡两河口村在左岸注入黄河。全长 168km，流域面积 4102km^2 ，入黄口高程 624m。根据后大成水文站资料，多年平均流量 $9.05\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量 $4070\text{m}^3/\text{s}$ (1966 年 7 月)，最小径流量 $0.42\text{m}^3/\text{s}$ (1978 年 5 月)。

矿区位于三川河一级支沟唐家沟与其支沟间的山梁地带，唐家沟及其支沟为干沟。矿区地形坡度大，径流条件好，没有地表水体。强降水时，暂时性地表洪流汇聚于唐家沟后，沿沟谷向南径流，在矿区南约 8km 处汇入三川河。见图 2-1。

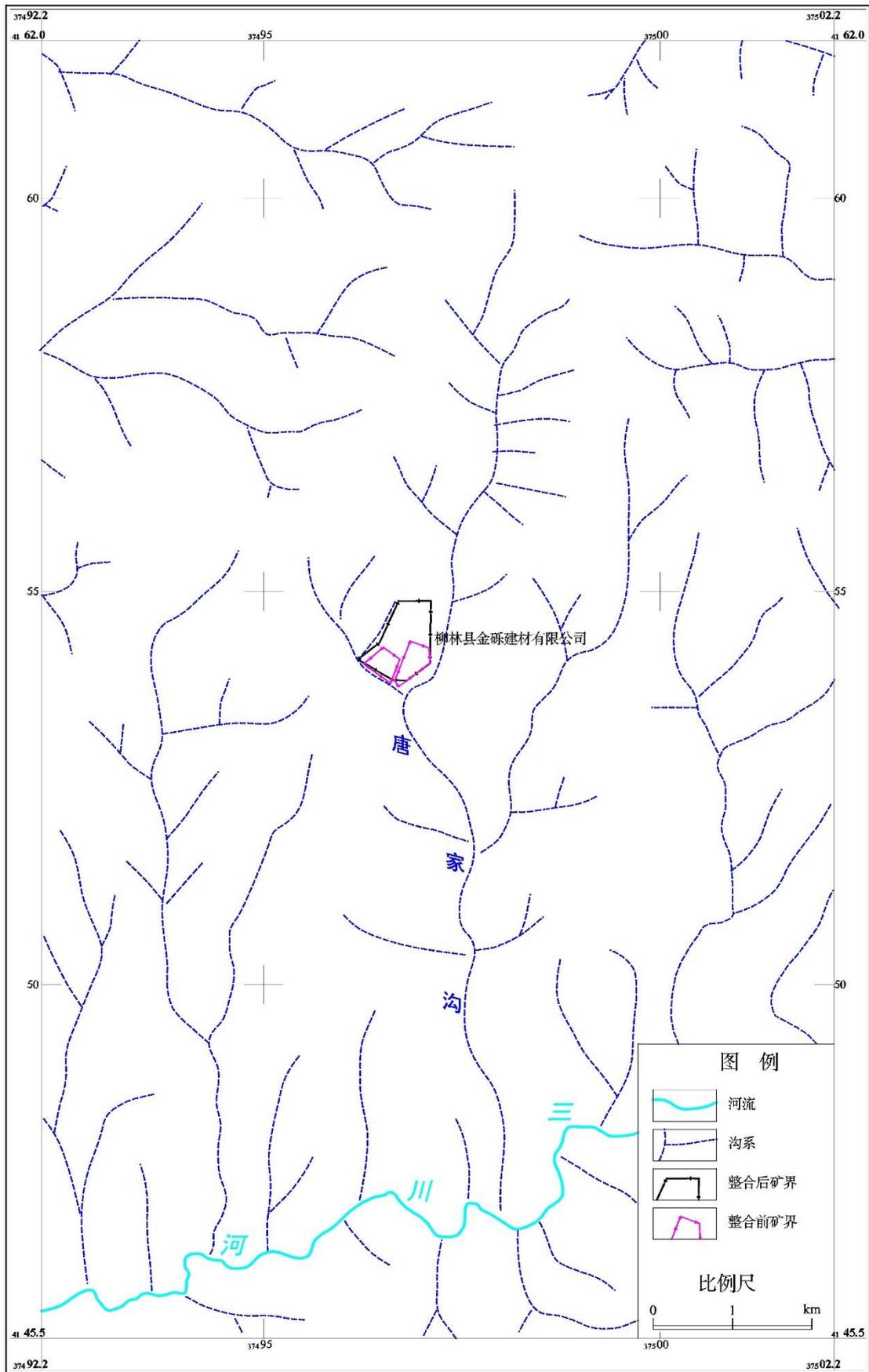


图 2-1 矿区一带水系图

三、气象

矿区属北暖温带大陆性季风气候，大陆气候特征明显，四季分明，冬长夏短，季风强盛。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季少雪寒冷。据柳林县气象局 1956~2022 年统计资料，日平均气温最高 30.7℃，最低气温-20.1℃，年平均气温 12.5℃，一般一月份气温最低，七月份最高，全年无霜期 170 天，每年 9 月下旬结冰，翌年 4 月下旬解冻，最大冻土厚度为 0.91m。全年春季多风，夏季为东南风，冬季为西北风，日平均最大风速为 3.1m/s。多年（1975~2022 年）平均降水量 494.0mm，雨水一般集中在 7、8、9 三个月，占全年总降水量的 67.5%。历史上年最大降水量 632.0mm（1978 年），日最大降水量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），小时最大降水量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20：52—21：52），10 分钟最大降水量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21 时），年平均蒸发量为 1901.0mm，历年冻结厚度 70.0cm。

四、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），附录 C. 表 C.4 山西省城镇 II 类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，吕梁市柳林县柳林镇和成家庄镇 II 类场地基本地震动峰值加速度值 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值 0.45s。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版），抗震设防烈度为 VI 度。据记载，柳林县境内没有发生过 7 级以上的大地震，主要是受邻区地震活动影响。

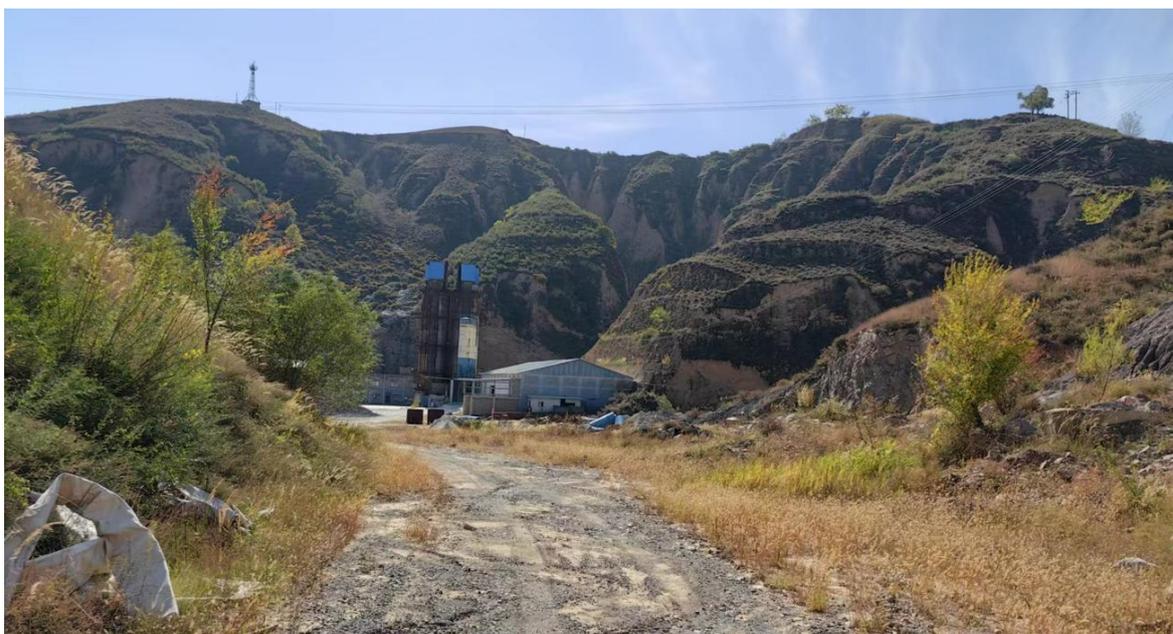
五、土壤

矿区及周围土壤主要为山地褐土，该土壤母质为次生黄土物质。pH 值 8.2 左右，有机质含量 7.8g/kg 左右，全氮 0.43g/kg 以上。自然

条件优越，在人为长期生产活动的影响下，土壤熟化度高，剖面发育深刻，无障碍层次，在土体 33cm 出现厚度达到 50cm 的粘化层，保水托肥，有利于作物生长发育。土壤肥力较高，种植广泛。土壤表层有机质含量在 9.1g/kg 左右，全氮含量在 4.3g/kg 左右，有效磷在 6.5mg/kg 左右，速效在 145mg/kg 左右。

六、植被

矿区植被分带属北暖温带落叶针叶——阔叶林带，植被覆盖度较低，植被类型相对单一。乔木稀少，有侧柏、刺槐等；主要植被类型为野皂荚、荆条灌丛，期间点缀少量侧柏、山杨等乔木，酸枣等灌木；次要植被类型为白羊草和蒿类草丛。农作物以玉米为主。



照片 2-2 矿区植被（镜向东）

七、社会经济概况

矿区位于柳林县柳林镇与成家庄镇交界处，柳林镇地处柳林县中部，辖 3 个社区、23 个行政村。根据从柳林镇政府部门获得的截止 2021 年底社会经济概况资料，柳林镇有人口约 9.6 万人，面积约 105 平方公里，有耕地约 1.9 万亩。成家庄镇位于柳林镇北部，辖 9 个行政村，有人口

约 1.7 万人，面积约 77 平方公里，有耕地约 3.4 万亩。矿区土地资源分属柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村，矿区及周围没有农村居民点分布，东凹行政村柳塢自然村距离矿区约 400m，东凹行政村袁家疙垛自然村距离矿区约 450m。

当地农业人口人均年收入约 13000 元。根据矿方提供资料，袁家疙垛村生产生活用水由本村自用岩溶深井供水，矿区生产生活用水从袁家疙垛村运入，水位标高约 815m。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

根据《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告(供资源整合用)》(以下简称:《核实报告》)和本次调查,矿区及周边出露的地层有奥陶系中统下马家沟组和第四系,现由老到新分述如下:

(1) 奥陶系中统下马家沟组一段(O_2x^1)

在矿区中没有出露,只在钻孔中揭露,主要岩性为浅黄色-黄白色角砾状泥灰岩、灰黄色泥质白云岩等。

(2) 奥陶系中统下马家沟组二段(O_2x^2)

出露于矿区的沟谷中和山梁上。上部为深灰色-浅灰色中厚层状花斑灰岩加灰质白云岩,下部为灰黑色-青灰色中厚层泥晶灰岩夹厚层状花斑灰岩。地层厚度大于 130m。

(3) 第四系上更新统(Q_3)

第四系上更新统(Q_3)分布于山顶及沟谷,岩性为灰黄色、灰褐色亚砂土,厚 0~41m。与下伏地层角度不整合接触。

2、地质构造

矿区地层呈单斜产出，未发现有断层，总体产状倾向南，倾角一般在 $2\sim 8^{\circ}$ 。矿区地质构造复杂程度属简单类型。

3、岩浆岩

矿区范围小，未见有岩浆岩出露。

4、其它有益矿产

矿区除石灰岩外，未发现其它有工业利用价值矿产资源。

二、矿体特征

1、矿体特征

矿体呈层状赋存在奥陶系中统下马家沟组二段地层中，根据钻孔、探槽控矿工程揭露的地层，岩性主要为深灰色中厚层状花斑灰岩、泥晶灰岩。依据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020)中建筑用石料一般工业指标对矿体进行圈定，共圈定矿体(层)一层，无夹层，产状较平缓，与地层产状一致，总体倾向南，倾向 $170\sim 185^{\circ}$ ，倾角一般为 $2\sim 8^{\circ}$ 。矿界内矿体形态剥蚀后呈不规则锥体形状，矿体呈厚层状分布于矿区中山体的上、中、下部，矿体分布东西宽为400-900m，南北长为800m-1000m，探矿工程控制矿层厚度为59.63~129.80m。平均厚度为97.36m，矿层厚度变化系数为51.52%，分布面积 595089m^2 ，矿体赋存标高1037~1236m，其中底板标高为1037m~1105m，地表最高标高为1236m。

2、矿石质量

(1) 矿石矿物成份：

矿石类型为泥晶灰岩和花斑灰岩。泥晶灰岩矿物成分主要为方解石；花斑灰岩矿物成分以方解石、白云石为主。

(2) 矿石结构、构造

泥晶灰岩：深灰～灰黑色，泥晶～细晶结构，块状构造。

花斑灰岩：深灰色，花斑结构，层纹构造。花斑为粉晶、细晶结构，花斑呈少量不规则状，花斑矿物成分以方解石、白云石为主。

(3) 矿石类型

矿石自然类型主要为致密状石灰岩，致密状结构，厚层块状构造。断口参差不齐，质纯、坚硬，结构均一，可加工成毛石、石子、石粉等多种矿产品，可满足用于城乡建设、工程建筑及铺设路基等使用原材料的要求。

(4) 矿石的化学成分

据《核实报告》。根据对花斑灰岩取样分析：CaO的含量在36.96%～52.75%，CaO平均含量为46.20%；MgO的含量在0.82%～13.02%，MgO平均含量为6.17%；SiO₂的含量在1.73%～8.30%，平均含量为3.99%；硫化物及硫酸盐含在0.0088%～0.0108%，平均含量为0.0099%。根据对泥晶灰岩取样分析：CaO的含量在50.92%～54.81%，CaO平均含量为52.83%；MgO的含量在0.20%～3.44%，MgO平均含量为1.38%；SiO₂的含量在0.90%～5.03%，平均含量为2.41%；硫化物及硫酸盐含在0.0094%～0.0104%，平均含量为0.0098%。

(5) 矿石物理特性

据《核实报告》，花斑灰岩矿石极限抗压强度(饱和)为31.0Mpa～135.0Mpa，平均值为：67.79Mpa。泥晶灰岩矿石极限抗压强度(饱和)为29.9Mpa～173.0Mpa，平均值为：66.13Mpa。

3、矿体围岩和夹石

区内矿体大部分直接出露地表，少部分地段为黄土覆盖。矿体底板为上马家沟组一段，岩性为泥灰岩、角砾状泥质白云岩。

三、水文地质

1、含水层

根据《核实报告》和本次调查情况综合分析，矿区主要含水层为奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层

(1) 奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层

奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层岩性主要为石灰岩，其次为白云岩等，裂隙较发育，岩溶较发育，水质类型 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} - \text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水，富水性中等。根据《核实报告》，单位涌水量 $0.85\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数为 1.28m/d ，矿区一带奥灰水位标高约 815m 。

(2) 第四系松散岩类孔隙含水层

矿区第四系松散岩类孔隙含水层岩性为灰黄色、灰褐色亚砂土，受分布特征、地形切割影响，含水层连续性较差，富水性极弱。

2、地下水补给、径流与排泄条件

(1) 岩溶地下水的补给、径流、排泄条件

区域岩溶地下水属柳林泉域水文地质单元。大气降水和地表水通过奥陶系灰岩裸露区垂直入渗补给是其主要补给方式，另外松散岩类孔隙水和其它含水层地下水通过断层、陷落柱等构造通道向深部越流补给，也是岩溶地下水的补给来源之一。

岩溶地下水接受补给后，由北、东、南三个方向向柳林城附近汇集，于柳林城东至青龙城附近以群泉的形式排向三川河河谷中，泉水出露标高 801m 左右，泉年平均流量 $3.19\text{m}^3/\text{s}$ (1956—2003 年)，水质类型复杂，以 $\text{HCO}_3^- - \text{Na}^+$ 型为主，矿化度 $0.3 - 1.3\text{g/L}$ 。

(2) 松散岩类孔隙水的补给、径流、排泄条件

松散岩类孔隙水的来源主要是大气降水和地表水的入渗补给，局部

与基岩裂隙水有互补现象，其径流方向与地表水的径流方向基本一致，排泄方式除排向地表沟谷外，主要是人工开采。在奥灰岩裸露区，往往下渗补给深层岩溶水。

3、矿区供水条件

矿区奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层地下水位埋藏较深，不具备取水条件。矿山生产生活用水从袁家圪垛村运入。

4、水文地质条件小结

矿区最低开采标高 1060m，矿区一带奥灰水位标高约 815m，远低于开采标高。奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙水对矿山露天开采影响小。矿区水文地质条件属简单类型。

四、工程地质

矿区及周围岩土体主要有碳酸盐岩类多层岩体和粉土单层土体。

1、碳酸盐岩类多层岩体

矿区工程地质体主要为碳酸盐岩类多层岩体。岩性主要为奥陶系中统花斑灰岩和泥晶灰岩。根据《核实报告》，矿石的饱和极限抗压强度在 29.9Mpa~173.00Mpa，矿石的岩块坚硬系数为 $S=7.773$ ，岩体质量系数 $Z=2.404$ ，岩体质量指标 $M=1.60$ 。故岩体岩石的硬度系数为 8，质量等级为一般，岩体完整性中等完整，岩体的质量指标为良(II类)。

2、亚砂土单层土体

亚砂土单层土体分布于山梁和沟谷内。为第四系上更新统(Q₃)灰黄色、灰褐色亚砂土，结构较松散，垂直节理发育，稳定性较差，为湿陷性黄土状粉土。

综上所述，矿区及周围工程地质条件复杂程度总体属简单类型。

五、环境地质

矿山为露天开采矿山，未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，露天采场高陡边坡、以及潜在的沟谷泥石流是本区主要潜在地质灾害。柳林镇和成家庄镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值 0.45s，矿区及周边没有发生过灾害性大地震。矿区为石灰岩山区，不存在有害气体、放射性元素等危害。矿区及周边无文物古迹。柳塢自然村和袁家圪垛自然村距离矿区 400 余米。

六、人类工程活动

矿区及周围除本矿山石料灰岩开采外，没有其它较重要的人类工程活动。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、矿区土地利用现状

根据柳林县人民政府文件柳政报〔2022〕4号《柳林县人民政府关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案的报告》、采矿权转让协议和柳林县自然资源局提供的土地利用现状数据库（第三次国土资源调查 2022 年数据成果），参照《土地利用现状分类》GB/T21010~2017，影响区面积 72.25hm²，其中矿界内面积 59.51hm²，矿界外面积 12.74hm²。土地利用现状有一级地类 5 类，分别为耕地、林地、草地、工矿用地和其他土地。有二级地类 6 类，分别为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎和裸岩石砾地，其中旱地 1.17hm²、其他林地 23.65hm²、其他草地 15.45hm²、采矿用地 20.44hm²、田坎 0.26hm²、裸岩石砾地 11.28hm²，见表 2-1。

表 2-1 矿区及影响区土地利用统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占比 (%)
				矿界内	矿界外	合计	
01	耕地	0103	旱地	1.17	0	1.17	1.62
03	林地	0307	其他林地	23.65	0	23.65	32.73
04	草地	0404	其他草地	15.3	0.15	15.45	21.38
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.42	11.02	20.44	28.29
12	其他土地	1203	田坎	0.26	0	0.26	0.36
		1207	裸岩石砾地	9.71	1.57	11.28	15.61
合计				59.51	12.74	72.25	100.00

影响区土地涉及图斑 25 个，影响区土地分图斑统计见表 2-2。

表 2-2 影响区土地图斑地类统计表

单位: hm²

TBBH	DLBM	DLMC	QSXZ	QSDWMC	TBMJ	KCDLBM	KCXZ	KCMJ	TBDLMJ	GDLX	GDPDJB
图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	权属单位	图斑面积	扣除地类编码	扣除系数	扣除面积	图斑地类面积	耕地类型	耕地坡度级别
208	0602	采矿用地	40	东凹村	1.42				1.42		
211	0602	采矿用地	40	东凹村	3.91				3.91		
212	0602	采矿用地	30	东凹村	0.18				0.18		
213	0602	采矿用地	40	东凹村	0.27				0.27		
38	0404	其他草地	30	东凹村	0.17				0.17		
50	0602	采矿用地	30	东凹村	0.04				0.04		
223	0602	采矿用地	40	东凹村	0.12				0.12		
453	0602	采矿用地	30	东凹村	0.51				0.51		
457	0602	采矿用地	30	东凹村	0.18				0.18		
459	0602	采矿用地	30	东凹村	0.18				0.18		
461	0602	采矿用地	40	东凹村	9.61				9.61		
456	0103	旱地	30	东凹村	0.5	1203	0.1817	0.09	0.41	PD	5
452	1207	裸岩石砾地	30	东凹村	10.74				10.74		
209	0404	其他草地	30	东凹村	10.48				10.48		
454	0404	其他草地	30	东凹村	0.09				0.09		
212	0602	采矿用地	40	王家坡村	1.16				1.16		
230	0602	采矿用地	30	王家坡村	0.28				0.28		
228	0602	采矿用地	40	王家坡村	2.37				2.37		
831	0602	采矿用地	30	王家坡村	0.21				0.21		
830	0103	旱地	30	王家坡村	0.93	1203	0.1817	0.17	0.76	PD	5
174	1207	裸岩石砾地	30	王家坡村	0.54				0.54		
227	0404	其他草地	30	王家坡村	1.46				1.46		
829	0404	其他草地	30	王家坡村	3.25				3.25		
206	0307	其他林地	30	王家坡村	2.34				2.34		
194	0307	其他林地	30	王家坡村	21.31				21.31		
合计					72.25			0.26	71.99		

(1) 耕地（和田坎）

影响区耕地全部为旱地，面积为 1.17hm²，（另有田坎 0.26 hm²）坡耕地，坡度等级为 5 级，种植属性属未耕种，分布于影响区南西部，面积 1.17hm²。矿区周边耕地种植农作物主要为玉米，亩产 500kg/亩左右。耕层有机质含量在约为 15.87g/kg，有较明显的粘化层，粘粒含量多在 45%以上，一般有较强的石灰反应，碳酸钙含量在 10~15%，钙积层新生体多以丝状为主，碳酸钙含量为 15%左右，呈微碱性反应。

表 2-3 耕地土壤主要理化性状表

地类	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)
耕地	0-25	15.87	45.37	10.65	118.58	7.85	1.22
	25-50	3.64	21.54	8.31	92.34	7.98	1.30
	50-100	0.24	15.92	6.84	82.91	8.24	1.34
	位置	王家坡村					
	地类	旱地					
	图斑号	830					
	剖面采集时间	2023 年 11 月					
	剖面描述	0-20cm: 灰棕色轻壤，结构为小粒状，为疏松的耕作层，孔隙、细根较多； 20-50cm: 棕黄色轻壤，结构呈核状，是较紧实的犁底层，小孔及细孔较多，有少量假菌丝； 50-70cm: 棕黄色轻壤，棱块状结构，较紧实的心土层，根系较少，假菌丝较上层多。					

(2) 林地

影响区林地面积为 23.65hm²，全部为其他林地，占影响区总面积的 32.73%。主要分布于影响区北中部山梁地带，乔木数量较少，树种主要有侧柏和刺槐。灌木以荆条和野皂荚等为主，其次还有酸枣、胡枝子、黄刺玫等，郁闭度 0.3。林地土壤质地、有机质含量及 pH 值等理化性质见表 2-4。

表2-4 林地土壤剖面特征表

地类	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg /kg)	速效钾 (mg /kg)	pH 值
林地	0-3	17.8	74.2	1.82	99.91	7.72
	3-5	8.8	68.5	1.66	88.06	7.68
	5-60	7.2	53.6	2.3	81.17	7.6
	60-80	7.1	45.6	1.86	78.52	7.6
	位置	王家坡村				
	地类	其他林地				
	图斑号	194				
	剖面采集时间	2023年9月				
	剖面描述	0-3cm: 灰褐色, 为枯枝落叶层层, 团粒状结构, 疏松, 根系多, 湿, 腐植含量高。 3-5cm: 棕褐色, 腐殖质层, 粉砂质壤土, 屑粒状结构, 中量碳酸钙新生体, 紧实, 湿润, 有树根。 5-60cm: 黄棕色, 淋溶层, 粉砂质壤土, 块状结构, 紧实, 潮湿, 根少量。该林地乔木主要为油松、早榆等。 60-80cm: 黄棕色, 淀积层, 粉砂质壤土, 块状结构, 紧实, 潮湿。				

(3) 草地

草地全部为其他草地, 面积 15.45hm², 占影响区总面积的 21.38%, 分布于影响区中部沟谷内, 优势草本为白羊草和蒿类, 蒿类主要有艾蒿、铁杆蒿、青蒿等, 其次还有羊胡子草、小叶锦鸡儿、百里香等, 覆盖度 15%左右。草地土壤质地、有机质含量及 pH 值等理化性质见表 2-5。

表2-5 草地土壤剖面特征表

地类	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
草地	0-11	10.34	20.34	10.34	165.45	8.12
	11-31	8.45	10.34	7.57	123.45	8.12
	31-60	4.34	12.45	3.45	100.34	8.01
	位置	东凹村				
	地类	其他草地				
	图斑号	209				
	剖面采集时间	2023年11月				
	剖面描述	0-11cm: 浅红棕色重壤土, 疏松的块状到碎屑状结构, 有较多的根系, 湿度为润; 11-31cm: 棕带红, 中壤土, 土体稍结实, 夹有少量根系, 湿度为稍润; 31-60cm: 浅棕色轻壤土, 块状, 稍结实, 有少量根系, 湿度为稍润。				

(4) 工业用地

工业用地全部为采矿用地，面积 20.44hm²，占影响区总面积的 28.29%。分别为原柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司，以及在此之前采矿形成的采矿用地。权属分别为东凹村和王家坡村。矿山没有办理过用地手续，全部为租赁使用。

表 2-6 采矿用地统计表

图斑编号	地类编号	地类名称	权属单位	面积 (hm ²)
208	0602	采矿用地	东凹村	1.42
211	0602	采矿用地	东凹村	3.91
212	0602	采矿用地	东凹村	0.18
213	0602	采矿用地	东凹村	0.27
50	0602	采矿用地	东凹村	0.04
223	0602	采矿用地	东凹村	0.12
453	0602	采矿用地	东凹村	0.51
457	0602	采矿用地	东凹村	0.18
459	0602	采矿用地	东凹村	0.18
461	0602	采矿用地	东凹村	9.61
小计				16.42
212	0602	采矿用地	王家坡村	1.16
230	0602	采矿用地	王家坡村	0.28
228	0602	采矿用地	王家坡村	2.37
831	0602	采矿用地	王家坡村	0.21
小计				4.02
合计				20.44

(5)其他土地

其他土地有田坎和裸岩石砾地，田坎已经在耕地中叙述。裸岩石砾地面积 11.28hm²，为石灰岩裸岩地，植被覆盖度不足 10%，主要为草本和小灌木。

二、土地权属状况

影响区土地权属柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有，见表 2-7，权属界线清楚，无纠纷。

表 2-7 土地权属统计表

单位: hm²

一级地类		二级地类		柳林镇	成家庄镇	合计
				东凹村	王家坡村	
01	耕地	0103	旱地	0.41	0.76	1.17
03	林地	0307	其他林地		23.65	23.65
04	草地	0404	其他草地	10.74	4.71	15.45
06	工矿用地	0602	采矿用地	16.42	4.02	20.44
12	其他土地	1203	田坎	0.09	0.17	0.26
		1207	裸岩石砾地	10.74	0.54	11.28
合计				38.4	33.85	72.25

三、矿区基本农田分布情况

矿区及影响区范围不涉及永久基本农田分布。

第四节 矿区生态环境现状

以实地调查为主, 结合对当地技术人员、政府管理部门、村民等访问, 了解矿区环境质量现状及近几年水土流失、生态环境建设规划等。

遥感解译使用的遥感影像数据获取时间 2023 年 05 月。结合实地勘查, 得出最后的解译成果。在卫星影像图的基础上, 结合实地调查, 取得植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料, 绘制调查区相关生态图件和数据统计表。

一、生态系统类型

根据实地调查, 调查区共有 5 种生态系统类型, 分别为灌丛生态系统、草丛生态系统、农业生态系统、村镇工矿生态系统和路际生态系统, 其具体类型及特征见表 2-4。

1、灌丛生态系统

面状分布于调查区, 优势物种有野皂荚、荆条和酸枣等。

2、草丛生态系统

面状分布于调查区, 优势物种白羊草和蒿类等。

3、农业生态系统

块状分布于调查区, 农作物主要为玉米。

4、村镇工矿生态系统

村镇、工矿生态系统主要为村镇、工矿建筑设施、露天采场，块状散布于调查区。

5、路际生态系统

路际生态系统有农村道路、矿山道路，线状分布于调查区，路面质量有碎石路面。

表 2-8 矿区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	灌丛生态系统	野皂荚、荆条和酸枣等	面状分布于调查区
2	草丛生态系统	白羊草、蒿类等	面状分布于调查区
3	农业生态系统	玉米	块状分布于调查区
4	工矿生态系统	村镇工矿建筑、露天采场	块状散布于调查区
5	路际生态系统	农村道路、矿山道路	线状分布于调查区

二、植被发育现状及野生动物分布现状

采用资料收集整理、调查访问、现场观察与卫星图片解译相结合的方法了解掌握矿区生态环境现状即通过室内初解译，同时结合实地勘查，得出最后的解译成果。

1、植被分布现状

(1) 野皂荚、荆条灌丛，分布于调查区大部分区域，面积约 162.86hm²，约占矿区总面积的 52.80%。建群种属有野皂荚、荆条，其次还有少量酸枣、胡枝子等。

(2) 白羊草、蒿类草丛，分布于调查区中部等大部分区域，面积约 105.70hm²，占调查区总面积的 134.27%，优势物种为白羊草，蒿类，其次有羊胡子草、小叶锦鸡儿、百里香、蒲公英和车前草等。其间点缀少量荆条、野皂荚、酸枣灌丛等。

(3) 农业植被分布于调查区南西部，面积 10.33hm²，占调查区总面积

的 3.35%，主要为旱地，种植农作物主要有玉米等。

将调查结果与《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函(2023)126号)比对，确认矿区没有国家和山西省重点野生保护植物，也没有需要特殊保护的野生植物分布区。

表 2-9 矿区植被类型现状分析表

植被类型	矿区		调查区	
	面积(hm ²)	占比(%)	面积(hm ²)	占比(%)
灌丛植被	26.87	45.16	162.86	52.80
草丛植被	22.21	37.32	105.70	34.27
农业植被	0.00	0	10.33	3.35
其他	10.43	17.52	29.55	9.58
合计	59.51	100.00	308.44	100.00

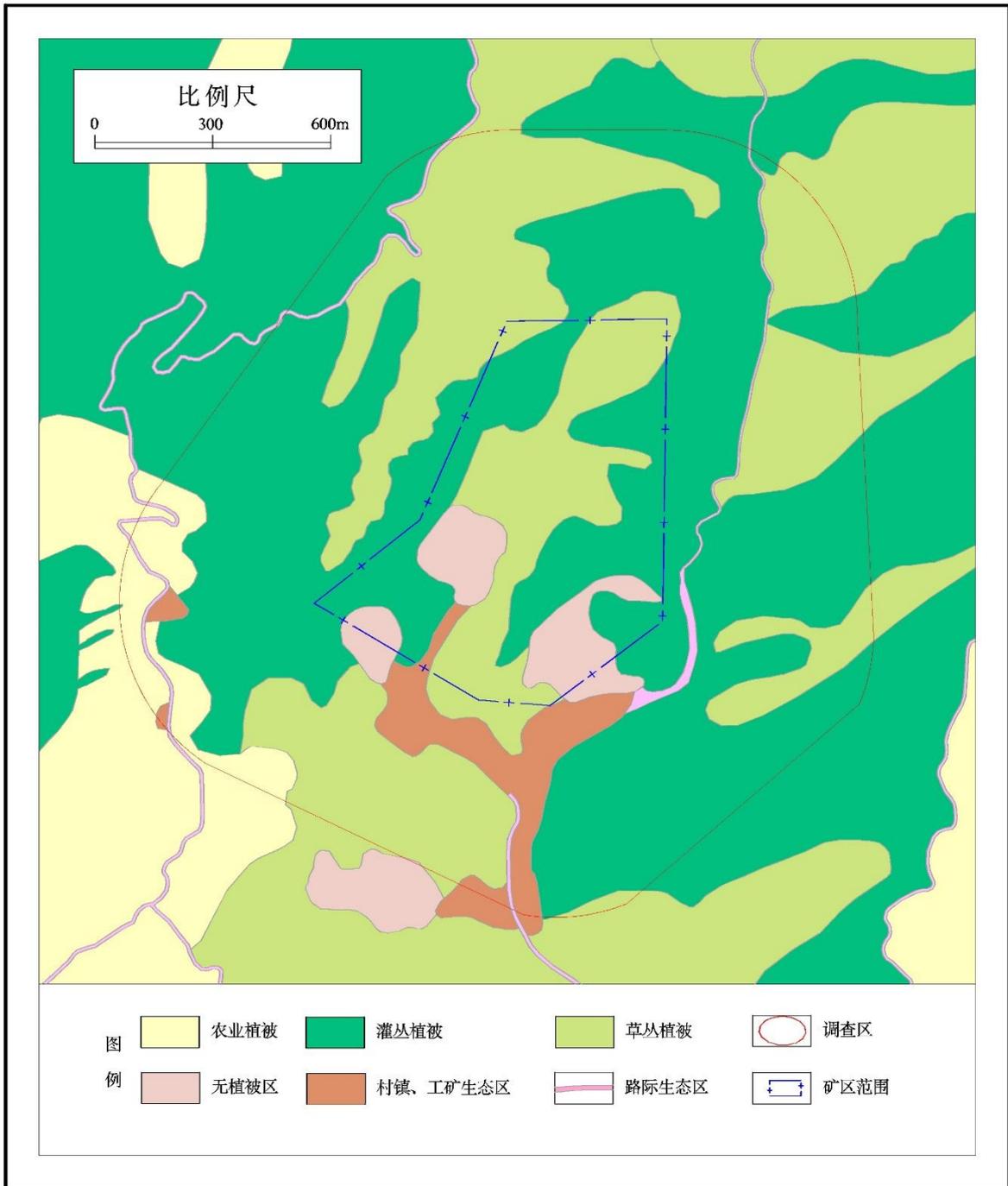


图 2-2 矿区植被类型现状图

2、野生动物分布现状

矿区采矿活动较强烈，野生动物的种类较少，以小型动物群为主，且多为常见物种。根据现场调查和走访相关人员和单位，兽类主要有野兔、褐家鼠等鼠类，鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦等，两栖爬行类有花背蟾蜍等。

将调查结果与《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函(2020)168号)比对，确认矿区没有国家和山西省重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。

三、土壤侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本区为以水力侵蚀为主的黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

土壤侵蚀强度分级标准见表 2-10。

表 2-10 土壤侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<1000	<0.74
轻度	1000-2500	0.74-1.9
中度	2500-5000	1.9-3.7
强烈	5000-8000	3.7-5.9
极强烈	8000-15000	5.9-11.1
剧烈	>15000	>11.1

调查区受采矿活动影响强烈侵蚀面积约为 7.96hm^2 ，占调查区总面积的 2.58%；中度侵蚀面积约为 59.68hm^2 ，占调查区总面积的 19.35%；轻度侵蚀面积约为 171.06hm^2 ，占调查区总面积的 55.46%；微度侵蚀面积约为 69.74hm^2 ，占调查区总面积的 22.61%，见图 2-3 和表 2-11。

表 2-11 矿区土壤侵蚀现状统计表

土壤侵蚀	矿区		调查区	
	面积 (hm^2)	占比 (%)	面积 (hm^2)	占比 (%)
微度侵蚀	21.61	36.32	69.74	22.61
轻度侵蚀	26.08	43.83	171.06	55.46
中度侵蚀	9.72	16.33	59.68	19.35
强烈侵蚀	2.09	3.52	7.96	2.58
合计	59.51	100.00	308.44	100.00

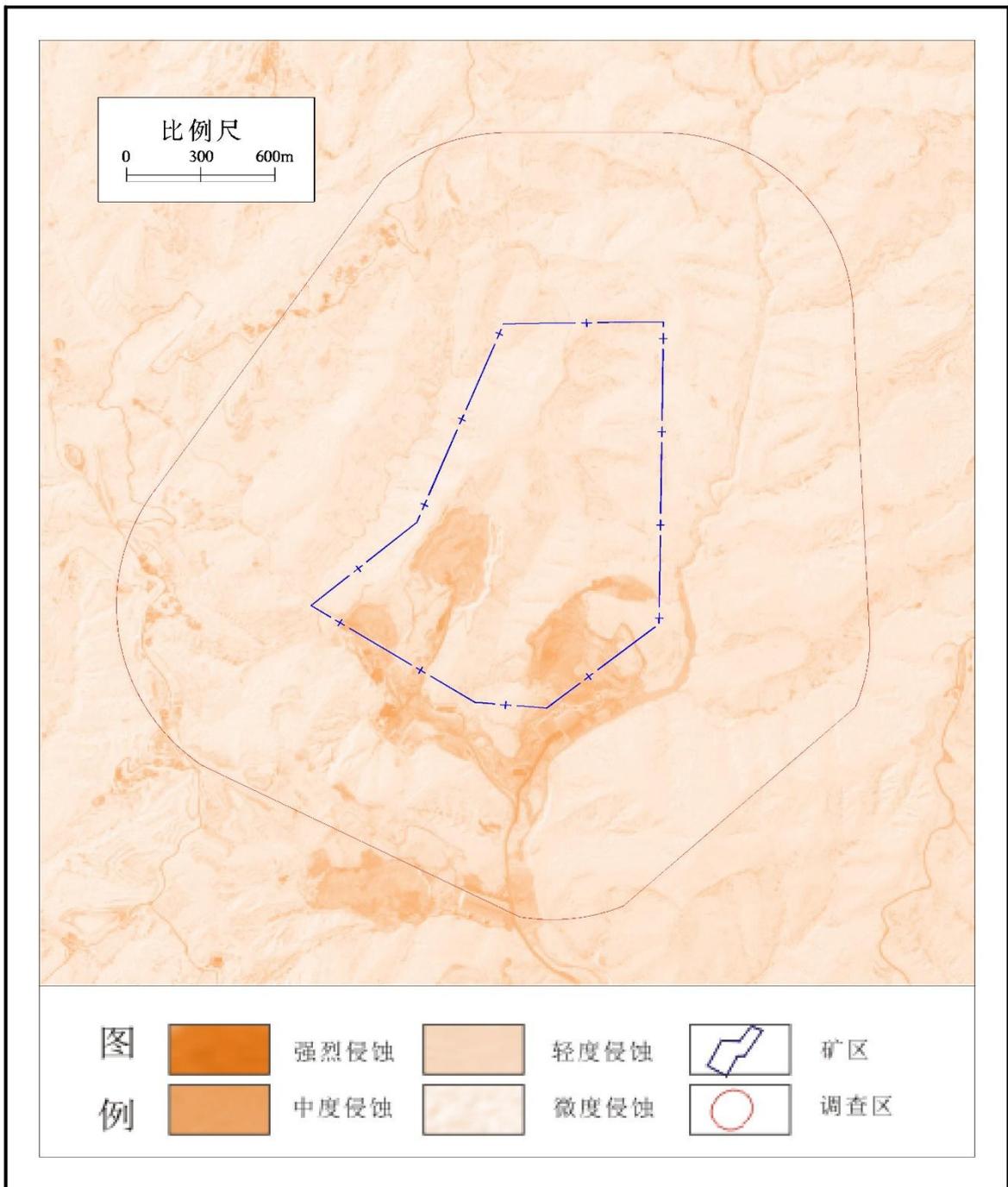


图 2-3 调查区土壤侵蚀现状图

四、矿区及周围环境敏感目标分布

本矿山矿权范围内及周围无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊保护目标，不涉及文物保护单位，无地表水体，没有浅层地下水，没有国家和地方保护的珍稀和濒危野生

动植物。主要生态环境敏感目标为林地、草丛等。距离矿区最近的村庄为柳塢自然村和袁家圪垛自然村。

环境空气保护目标主要为矿区东部的柳塢村和袁家圪垛村居民。声环境保护目标为工业场地厂界范围。地下水环境保护目标为评估区地下水。生态环境保护目标主要为评估区耕地及动植物，详见表 2-12。



图 2-4 调查区敏感目标分布图

表 2-12 主要环境保护对象一览表

类别	保护对象	方位	距离(km)	保护级别及要求
环境空气	袁家圪垛村	E	0.45	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级。
	柳塬村	E	0.40	
声环境	厂界	//	//	GB3096-2008《声环境质量标准》2类。
水环境	地下水	评估区地下水		GB/T14848-93《地下水质量标准》III类。
生态环境	耕地及动植物	评估区		地面设施不占用耕地，采矿活动损毁灌木林地，及时恢复和改善评估区生态环境

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

2011年柳林县凯华建材有限责任公司编制了《柳林县凯华建材有限责任公司新建99万吨活性白灰及建筑碎石项目环境影响报告书》，吕梁市环境保护局以“吕环行审〔2011〕268号”《关于柳林县凯华建材有限责任公司新建99万吨活性白灰及建筑碎石项目环境影响报告书的批复》予以批复。

2012年2月柳林县凯华建材有限责任公司委托山西亨瑞建筑设计研究院编制了《柳林凯华建材有限责任公司初步设计及安全专篇》，设计采用露天开采，采用分台阶开采，台阶高度15m，中深孔爆破，可采储量871.13万吨，设计生产规模45万吨/年，服务年限19年。2012年2月25日，柳林县组织相关专家评审通过（批复文件现已遗失）。同年矿山开始建设并投产。2014年停产至今。

2018年11月，柳林县凯华建材有限责任公司委托山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省柳林县凯华建材有限责任公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，山西省矿山调查测量队以“晋矿调技审字〔2018〕078号”文评审通过。设计采用露天开采，自上而下分台阶开采，设计利用资源量561.70万吨，确定生产规模为45.0万吨/年，矿山服务年限为11.8年。

2013年柳林县中亿建材有限公司编制了《柳林县中亿建材有限公司15万吨/年活性白灰及20万吨/年建筑碎石项目环境影响报告书》，柳林县环境保护局于2013年5月17日出具了“柳环行审〔2013〕25号”《关于柳林县中亿建材有限公司15万吨/年活性白灰及20万吨/年建筑碎石项目环境影响报告书的批复》。

2013年柳林县中亿建材有限公司编制了《柳林县中亿建材有限公司初步设计及安全专篇》，吕梁市安全生产监督管理局于2013年5月21日出具了“吕安监管一行审（2013）44号”《吕梁市安全生产监督管理局关于柳林县中亿建材有限公司初步设计及安全专篇审查的批复》。设计采用露天开采，自上而下分台阶开采，台阶高度15m，设计利用资源量624.72万吨，确定生产规模为45万吨/年，矿山服务年限13.88年。同年矿山开始建设并投产。2022年停产。

2019年柳林县中亿建材有限公司委托山西星辰地质勘查有限公司编制了《山西省柳林县中亿建材有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，山西省矿山调查测量队以“晋矿调技审字（2019）156号”文评审通过。矿山采用露天开采，设计利用资源量841.4万t，确定生产规模45.00万吨/年，矿山服务年限为17.8年。

第二节 矿山开采现状

一、开采现状

原柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司和新增区整合为一座新矿山，整合主体为“柳林县凯华建材有限责任公司”。2023年1月，整合后的柳林县凯华建材有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队，对整合后的矿山资源储量进行核实，编制了《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（供资源整合用）》（评审意见书：吕自然储审字（2023）2号，矿产资源储量评审备案文件：吕自然资储备字（2023）2号）。整合后矿区开采1240m-1060m标高范围内，累计查明建筑石料用灰岩资源量9023.87万吨，消耗资源量100.15万吨，保有资源量8923.72

万吨。

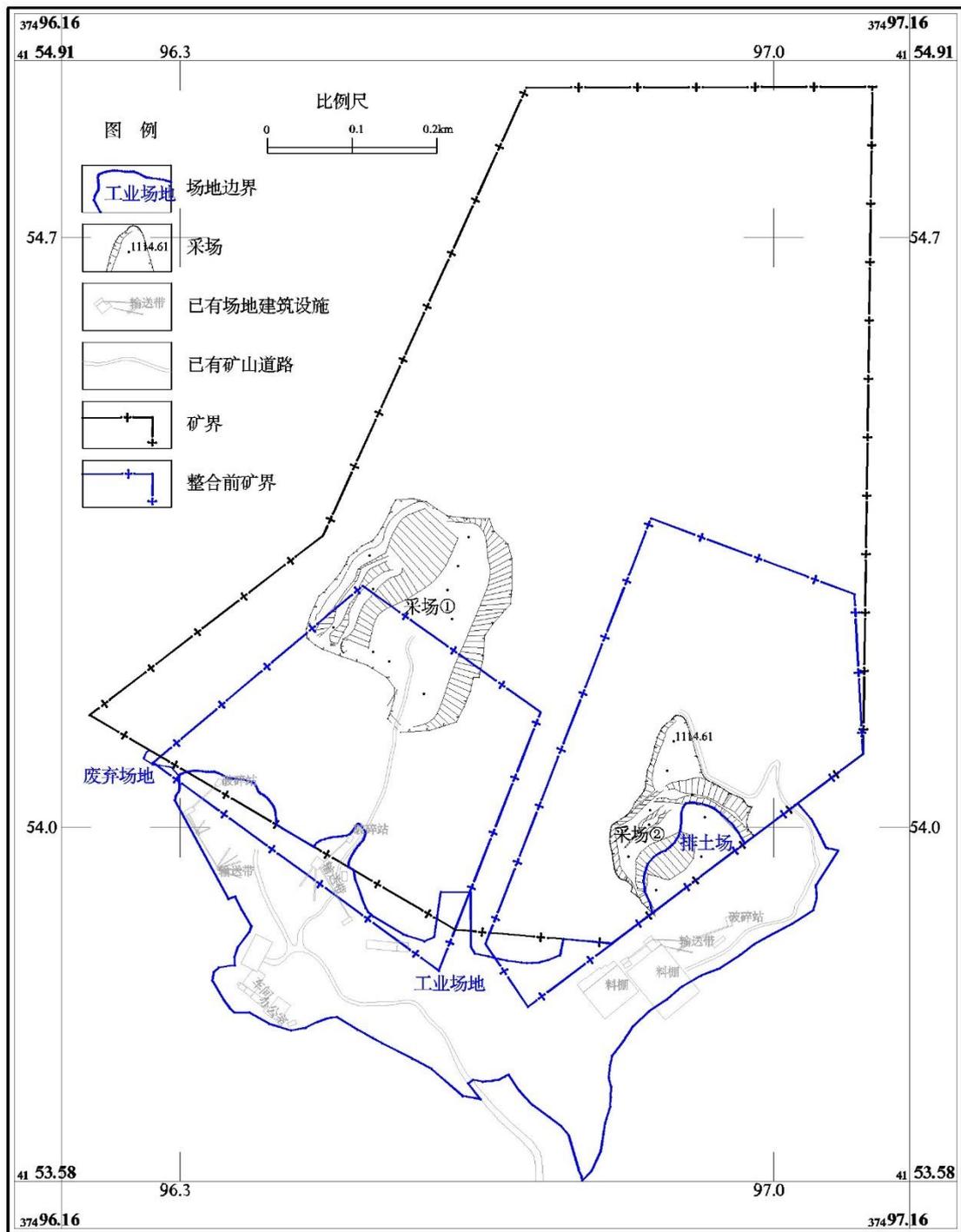


图 3-1 整合前后矿界及采场位置图

柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司各有 1 处露天采场。原采场①位于矿区西部，采场长约 190m，宽约 160m，采场面积 4.17hm²，采场底盘标高约 1075m，采场垂直深度约 95m，整

体呈 4 级台阶，边坡坡度约 $65\sim 80^\circ$ ，局部近直立。原采场②位于矿区东部，采场长约 150m，宽约 50m，采场面积 1.33hm^2 ，采场底盘标高约 1055m，采场垂直深度约 70m，整体呈 2 级台阶，边坡坡度约 $65\sim 80^\circ$ ，局部近直立。

柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司工业场地相连，位于整合后矿区南部，总面积 13.35hm^2 （工业场地+排土场），生产中采场剥离形成的剥离黄土约有 3000 m^3 ，存放于场地东北部。场内主要有全封闭储存大棚 2 座，砖结构办公楼 2 座。前期石料加工设备设施已经搁置锈蚀，无法继续使用。

工业场地西侧还有一处废弃的石料加工场地，面积约为 0.04hm^2 ，废弃多年，业主已经无法追索。

2023 年 5 月，柳林县自然资源局为评估整合后矿山价值，委托太原市大迪建筑设计研究院有限公司编制了《山西省柳林县凯华建材有限责任公司整合区建筑石料用石灰岩矿资源开发利用方案》，评估的生产规模为 300 万吨/年，产品方案为建筑石料。

2023 年 11 月，柳林县金砾建材有限公司经采矿权挂牌出让竞得采矿权，吕梁市规划和自然资源局出具了“成交确认书”后，柳林县金砾建材有限公司与柳林县凯华建材有限责任公司签署了“采矿权转让协议”。

二、四邻矿山

矿山周围 300m 内没有相邻矿山。柳林县晨搏建材有限公司距矿区东北约 900m，柳林县德隆建材厂距矿区南约 350m。

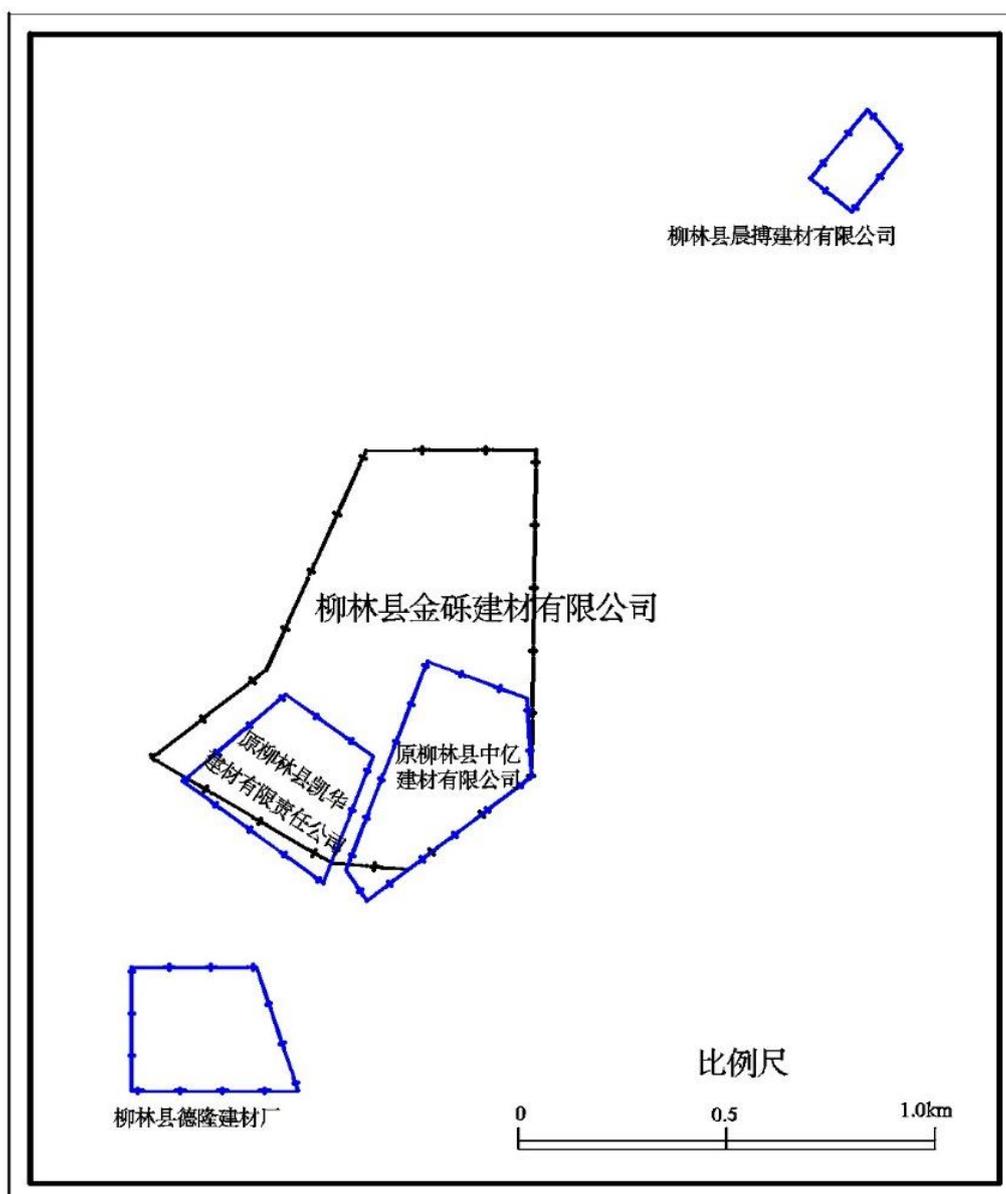


图 3-2 四邻关系图

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿山充水因素主要来源于降水。本区年平均降水量为 494mm，属于半干旱半湿润地区，地形坡度较大，沟谷发育，有利于自然排水，入渗补给地下水条件差。矿区最低批采标高为 1060m，矿区及周边地下水位标高约为 815m，矿区水文地质条件简单。

矿体位于陡峻山坡，便于露天开采，花斑灰岩和泥晶灰岩的饱和极限抗压强度在 29.9Mpa ~ 173.00Mpa，矿石的岩块坚硬系数为

S=7.773，属比较坚硬的岩类。工程地质条件良好，可以确定最终边坡角约为 55° 根据地形条件和矿体出露条件，最低开采标高确定为 1060m。矿床开采技术条件总体属简单类型。

综上所述，矿山开采技术条件为 I 类型。

第四节 矿区查明的矿产资源储量

一、工业指标

采用《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020)中建筑用石料类一般工业指标，其具体指标见表 3-1；开采技术条件见表 3-2。

表 3-1 建筑用石料物理性能及化学成分一般要求表

项目	类别指数			
	I 类	II 类	III 类	
沉积岩	≥30			
碱活性反应	膨胀率小于 0.10%			
坚固性(按质量损失计)%	≤5	≤8	≤12	
压碎指标%	碎石	≤10	≤20	≤30
硫酸盐及硫化物%	≤0.5	≤1.0	≤1.0	

表 3-2 建筑用石料开采技术条件一般要求表

最小可采厚度	最小夹石剔除厚度	最低开采标高	露天采矿场最小底盘宽度	剥采比	爆破安全距离
3m	2m	不低于当地侵蚀基准面(1042m)	不小于 40m	不大于 0.5:1	矿床开采境界线距公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物的距离不小于 300m

二、资源量估算范围、对象

估算矿种为建筑石料用灰岩，估算范围为《吕梁市人民政府关于柳林县露天采石场(石灰岩)整合方案核准的意见》(吕政函[2022]48 号)确定的矿区范围面积 0.5951km²，估算标高 1236~1060m。

三、估算方法

矿体形态为层状，产状较为平缓，矿体直接出露地表，地表矿体展布与地形关系密切，采用水平断面法估算资源量。

四、矿体（层）圈定原则

矿界范围、批准开采标高范围内的奥陶系中统上马家沟组二段均圈定为矿体。

五、资源储量类型

以 400m×400m 的网度探求控制资源量，外推距离不大于 400m 部分探求推断资源量。

六、估算结果

根据《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告(供资源整合用)》(评审意见书：吕自然储审字(2023)2号，矿产资源储量评审备案文件：吕自然资储备字(2023)2号)矿区开采 1236m-1060m 标高范围内，截至日期 2021 年 12 月 31 日建筑石料用灰岩累计查明资源量 9023.87 万吨，消耗资源量 100.15 万吨，保有资源量 8923.72 万吨。

表 3-3 矿山资源储量汇总表(截止 2021 年 12 月 31 日)

资源量(万吨)					估算标高
保有			消耗	累计查明	
控制	推断	小计			
3803.02	5120.7	8923.72	100.15	9023.87	1236-1060m

第五节 对地质报告的评述

2023 年 1 月中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队编制的《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》是根据有关规范、标准，经过实地勘查、测量和室内资料研究整理后进行编制的。

通过核实，基本查明了区内地层、构造及建筑石料用灰岩矿体特征及变化情况，了解了矿石物理力学性质和化学成分。报告符合规范国土资源部“关于印发《固体矿产资源储量核实报告编写规定》的通知”国土资发(2007)26 号文要求，文、图、表基本齐全。

由吕梁市规划和自然资源局于 2023 年 3 月 18 日吕自然储审字（2023）2 号文评审通过，以吕自然资储备字（2023）2 号文备案。

核实报告对矿区地层、构造及石料灰岩矿石特征、矿石层位及其形态、产状、厚度、矿石物理力学性质、化学成分研究程度及变化情况的勘查精度、测绘精度和资源储量级别可以满足本方案编制要求，可以作为编制本方案的依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据柳林县林业局柳便函（2022）05 号《柳林县林业局关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护区范围重叠的复函》，整合方案矿区范围与地质公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、I 级保护林地、山西省永久性生态公益林地、二级国家级公益林地、II 级保护林地范围不存在重叠，整合方案矿区范围内无省属林业局管辖的林地。

根据吕梁市生态环境局柳林分局柳环函（2022）3 号《关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护地重叠情况征询意见的复函》。整合后柳林县凯华建材有限责任公司的矿区范围不存在与饮用水水源保护区重叠情况。

根据柳林县文物局柳文物函（2022）2 号《关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护区重叠情况征询意见的复函》，整合后柳林县凯华建材有限责任公司采矿权矿区范围与不可移动文物保护范围不重叠。

根据柳林县水利局柳水函（2022）7 号《关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护地重叠情况征询意见的复函》整合方案矿区范围不与汾河、沁河、桑干河保护区重叠；不与柳林泉域重点保护区重叠；不与水库保护范围重叠；不与三川河河道保护范围重叠。

综合以上分析，矿区范围位于《柳林县国土空间规划(2021-2035年)》确定的生态空间、农业空间、城镇空间，永久基本农田控制线、生态保护红线、城镇开发边界范围以外。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案

1、生产规模

矿区保有推断资源量 8923.72 万吨。参照《矿产资源储量规模划分标准》国土资发〔2000〕133 号，资源量规模属于大型石料灰岩矿。矿体特征见表 4-1。

表 4-1 矿体特征表

长度 (m)	宽度 (m)	赋存标高 (m)	保有资源量 (万吨)	设计利用资源量 (万吨)	可采储量 (万吨)	生产规模 (万吨/年)	服务年限 (年)
800	400~700	1136~1060	8923.72	7531.69	7155.11	300	23.85

根据吕梁市规划和自然资源局 2024 年 2 月 6 日为其颁发了编号为 C1411002011107130119153 的采矿许可证，生产规模为 300 万吨/年，本次方案设计生产规模为 300 万吨/年。

2、产品方案

本区所采矿层极限抗压强度在 29.9Mpa~173.00Mpa，易加工成适当块度，质量符合建筑石料要求，前期作为建筑石料生产。本方案产品方案仍为建筑石料。开采出的矿石经破碎机和振动筛加工，根据需要成品规格为 2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm 多个不同规格的石料，对外销售。

二、可采储量及剩余服务年限

(一) 可采储量

1、估算方法

矿区范围内保有推断资源量 8923.72 万吨，设计范围为矿区露天开采境界以内圈定的保有资源量，设计损失为边坡压占资源量。区内石料灰岩矿体呈稳定的层状，采用水平断面法估算设计利用资源量，估算公式：

$$Q = V \times D \times 10^{-4}$$

式中：Q——资源量（万吨）

V——块段矿体体积（ m^3 ）

D——矿石体重（ t/m^3 ）

块段矿体体积的计算：

(1) 当上下两断面上矿体形态相似，且 $S_1 > S_2$ ，矿体的相对面积差 $(\frac{S_1 - S_2}{S_1}) > 40\%$ 时，采用截锥体积公式计算矿体体积。

$$V = \frac{L}{3} \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$$

(2) 当相邻两断面上矿体形态相似，且 $S_1 > S_2$ ，矿体的相对面积差 $(\frac{S_1 - S_2}{S_1}) < 40\%$ 时，采用梯形体积公式计算矿体体积。

$$V = \frac{L}{2} \cdot (S_1 + S_2)$$

(3) 当上下两断面中只有一个断面上矿体有面积，而另一断面上矿体呈点状尖灭时，采用楔形体公式计算矿体体积。

$$V = \frac{L}{2} \times S$$

上述各式中：

V——矿体体积（千 m^3 ）；

S_1 、 S_2 、 S ——断面面积（千 m^2 ）；

L——断面间距（m）。

2、设计利用资源量圈定的原则

《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告(供资源整合用)》估算的全区保有资源量范围内、本方

案设计的最终开采境界内、最终底盘以上保有资源量为本方案圈定的设计利用资源量。

3、估算参数确定

(1) 块段面积的确定

块段面积在设计利用资源量估算水平断面图上采用 MAPGIS 软件直接量取，单位为 m^2 。

(2) 上下断面间距

上下断面间距为上下断面高程的差，单位为 m 。

(3) 矿石体重的确定

矿石体重采用《山西省柳林县凯华建材有限责任公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告(供资源整合用)》数据，即矿石体重为 $2.6t/m^3$ 。

4、块段划分

设计开采 1136m 至 1060m 之间的矿体，每 15m 划分 1 个块段(1100m 至 1090m 间为 10m)，共划分 12 个块段。

5、估算结果

经估算设计利用资源量 7531.69 万吨(2896.8 万 m^3)，详见表 4-2，扣除边坡占用资源量= $8923.72-7531.69=1392.03$ 万 t。按回采率 95%，可采出矿石量为 7155.11 万吨。

剥离物分布于 1036 至 1075m 之间，经估算，剥离量为 63.27 万 m^3 ，详见表 4-3。

表 4-2 设计利用资源量估算表

块段 编号	标高(m)		设计范围内矿石量								
	自	至	顶面积(m ²)		底面积(m ²)		高(m)	计算公式	矿石量(万 m ³)	矿石体重(t/m ³)	矿石量(万 t)
			断面号	面积	断面号	面积					
1220	1236	1220	0	0	S1	13414	16	楔形体	10.73	2.60	27.90
1205	1220	1205	S1	13414	S2+S3	35070	15	截锥体	35.09		91.23
1190	1205	1190	S3	34420	S4+S5	63253	15	截锥体	72.17		187.63
1175	1190	1175	S5	62347	S6+S7	99564	15	梯形体	121.43		315.73
1160	1175	1160	S7	98352	S8+S9	138719	15	梯形体	177.80		462.29
1145	1160	1145	S9	136915	S10+S11+S12+S13	185679	15	梯形体	241.95		629.06
1130	1145	1130	S13	181661	S14+S15	231873	15	梯形体	310.15		806.39
1115	1130	1115	S15	226168	S16+S17	254017	15	梯形体	360.14		936.36
1100	1115	1100	S17	247940	S18+S19	313074	15	梯形体	420.76		1093.98
1090	1100	1090	S19	303642	S20+S21+S22+S23	359743	10	梯形体	331.69		862.40
1075	1090	1075	S23	244793	S24+S25+S26+S27+S28	320177	15	梯形体	423.73		1101.69
1060	1075	1060	S27	248357	S29	273198	15	梯形体	391.17		1017.03
小计									2896.80		

表 4-3 废石量估算表

阶段(块 段编号)	标高(m)		设计范围内废石量				
	自	至	顶面积(m ²)	底面积(m ²)	高(m)	计算公式	废石量(万 m ³)
1220	1236	1220	0	4413	16	楔形体	3.53
1205	1220	1205	0	3359	15	楔形体	2.52
1190	1205	1190	0	2899	15	楔形体	2.17
1175	1190	1175	0	4254	15	楔形体	3.19
1160	1175	1160	0	4598	15	楔形体	3.45
1145	1160	1145	0	9189	15	楔形体	6.89
1130	1145	1130	0	16149	15	楔形体	12.11
1115	1130	1115	0	14458	15	楔形体	10.84
1100	1115	1100	0	17194	15	楔形体	8.60
1090	1100	1090	0	15096	10	楔形体	5.03
1075	1090	1075	0	6580	15	楔形体	4.94
1060	1075	1060					0.00
合计							63.27

(二) 矿山剩余服务年限

矿山服务年限按下式计算：

$$T=Q \times H/A$$

式中：T—矿山剩余服务年限

Q—设计利用资源量，7531.69 万吨；

H—矿山阶段回采率，取 95%；

A—年生产能力，300 万吨/年。

经计算，矿山剩余服务年限=7531.69×95%×÷300≈23.85（年）。

三、开采方式

矿区水文地质、工程地质条件简单，矿体呈层状产出，赋存稳定，覆盖层较薄，确定矿山开采方式为山坡露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案的选择

矿区地形较陡，矿体赋存于山梁及山坡上，为山坡露天矿，矿山开拓的主要目的是建立地面与露天采场各工作水平以及各工作水平之间的通路。通过技术经济比较，采用投资少、建设快、运行可靠的山坡露天

公路开拓、汽车运输方式。

2、厂址选择

(1) 工业场地

工业场地位于矿区南部，面积 10.43hm²，整合前的两座矿山已停产多年，场内现有全封闭储存大棚，砖结构办公楼，地磅等。矿山计划在工业场地内重新购置安装破碎筛分设备和布袋除尘器，扩建全封闭石料储存大棚，加装喷雾降尘设备；修建洗车台，洗车台沉淀池，雨水收集池等。改建变电室、维修车间和材料库房等环保设施设备计划设置洒水车、雾炮机等。矿山已有电力设施，生产中用水从袁家圪垛村运入。

(2) 排土场

排土场位于工业场地东侧，面积 2.92hm²，地势平坦，用于临时存放开采剥离的黄土。剥离黄土用于矿山周边村庄填沟造地工程和本矿山土地复垦工程，未来全部综合利用，排土场仅做临时周转。

场地水、电、路设施齐全，符合“通电、通水、通路以及场地平整”的三通一平的原则，能够满足 300 万吨/年的生产需求，作为本方案工业场地、成品堆放场使用，能够满足生产需要。

依照当地民爆管理部门要求，本区民用爆破器材由当地爆破公司统一配送，故本矿不设炸药库。

爆破安全距离的确定：

本矿采用中深孔爆破、二次破碎采用机械破碎。爆破安全距离(个别飞散物安全允许距离)按照《爆破安全规程》(GB6722-2014)表 10. “爆破个别飞散物对人员的安全允许距离”规定，安全距离按 300m 圈定，在安全警戒线附近设置安全标示。

五、采场高陡边坡整治方案

根据本次测量，整合范围内现有露天采场 2 处，原采场①位于矿区西部，采场长约 190m，宽约 160m，采场面积 4.17hm²，采场底盘标高约 1075m，采场垂直深度约 95m，整体呈 4 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。原采场②位于矿区东部，采场长约 150m，宽约 50m，采场面积 1.33hm²，采场底盘标高约 1070m，采场垂直深度约 55m，整体呈 2 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。

按照本方案生产前，需对高陡边坡进行整治，达到安全稳定要求后才能进行采场开采。高陡边坡由奥陶系中统上马家沟组二段中厚层灰岩矿体构成，在设计采场开采前，对高陡边坡进行削坡，采用台阶式削坡，台阶坡面角 70°，台阶宽度≥4m。

第二节 防治水方案

矿区位于西吕梁山中段西麓，地势较陡，地表迳流条件好，雨季大气降水能迅速向南东汇入沟谷后排出区外，地表无常年水体，矿床最低开采标高高于当地侵蚀基准面，区内水文地质条件简单，地下水对矿床的开采基本无影响。防治水的重点是防洪。

本矿为山坡露天矿，采场未封口，采用自流排水方式。大气降水时，矿区开采境界外部的水流将汇入开采境界内，应在采场上方山坡上开凿截水沟，将降水经截水沟引入两侧山谷。采场排水工作主要为境界内汇水，采用自流排水方式，即在阶段开采时，沿推进线方向底板留 0.5%的下坡，将水直接排至境界外，导向自然沟谷，防止到雨季时水从采场上部流下，对采场、矿山设备造成破坏。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、开采境界圈定原则

- (1) 采境界的平均剥采比，现阶段一般不宜超过 0.5:1 (m^3/m^3)；
- (2) 开采境界内矿石的工业储量不得少于规定的矿山服务年限；
- (3) 必须保证探明的工业储量得到充分利用。
- (4) 开采范围与国家铁路、公路，工厂，居民区及重要建筑物之间应保持一个必要的防护距离。
- (5) 采矿场必须具有安全稳定的最终边坡。

因此根据上述原则得到本次矿山设计露天开采圈定原则

- (1) 根据资源量估算范围确定开采境界范围。
- (2) 最低开采标高 1060m。
- (3) 利用分层平面法进行矿岩量的计算。
- (4) 爆破安全距离按 300m。

二、露天开采境界圈定方法

设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界。

经计算第四系表土剥离量约 63.27 万 m^3 ，本区设计利用资源量体积约 2960.07 万 m^3 ，剥采比 0.02 m^3/m^3 ，符合规范要求。

露采境界的圈定包括露采地表境界圈定和露采底板境界圈定两个方面。具体圈定方法详述如下：

露采地表境界的圈定即境界剥采比的确定，本次以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底界线。

露采底板境界的圈定方法为在矿区纵剖面图上自露采地表境界起，按方案确定的边坡留设方式，依次画出终了阶段矿体开采边坡线，边坡

线与矿体开采最低标高线的交点即为该剖面露采底板境界，通过切取不同地段的纵剖面，按上述方法即可求得不同露采地表境界点的露采底板境界点，最后在平面图上将所有的点相连即为露采底板境界，即露采最低边坡坡脚连线即为露采底板境界线。

三、境界主要参数的确定

设计开采台阶坡面角为 74° ，松散层终了阶段坡面角 45° ，阶段高度 15m，终了台阶高度 15m，平台宽度 6m（兼有安全平台和清扫平台功能），最终边坡角 $52-50^\circ$ 。

主要参数确定的原则分析如下：根据前文可知，矿山生产规模为 300 万吨/年，在开采安全的原则下，为加大开拓的产能，减少穿孔爆破的次数及生产的中断，本次确定台阶高度为 15m 与原《初步设计及安全专篇》一致，根据相邻矿已开采矿山，开采台阶终了坡面角 70° ，边坡现状为稳定状态。平台符合安全规定的要求。

四、露天采场最终境界的圈定

本露天采场最终境界通过对地形图进行剖面切制，按照剖面上沿矿界开始按照设置参数向下作边坡，至 1060m 为本次开发方案设计边坡露天底，将各剖面上各阶段位置点连接，形成最初的露天底平面边界。最后按照尽可能满足车辆转弯半径的需要原则，向最初露天底的内侧调整露天底边界，调整后的露天底边界为最终的露天底境界。在平面图中按照设计参数从露天底境界开始向上依次作边坡，各标高阶段边坡与对应地形线相交为止，再根据剖面图圈出矿体在已知平面上的出露界线，最终形成采场终了图。

第二节 总平面布置

矿山总平面布置包括矿区开采及输送、道路系统、破碎卸料平台及

系统、工业场地和排土场等。矿山总平面布置详见图 5-1。

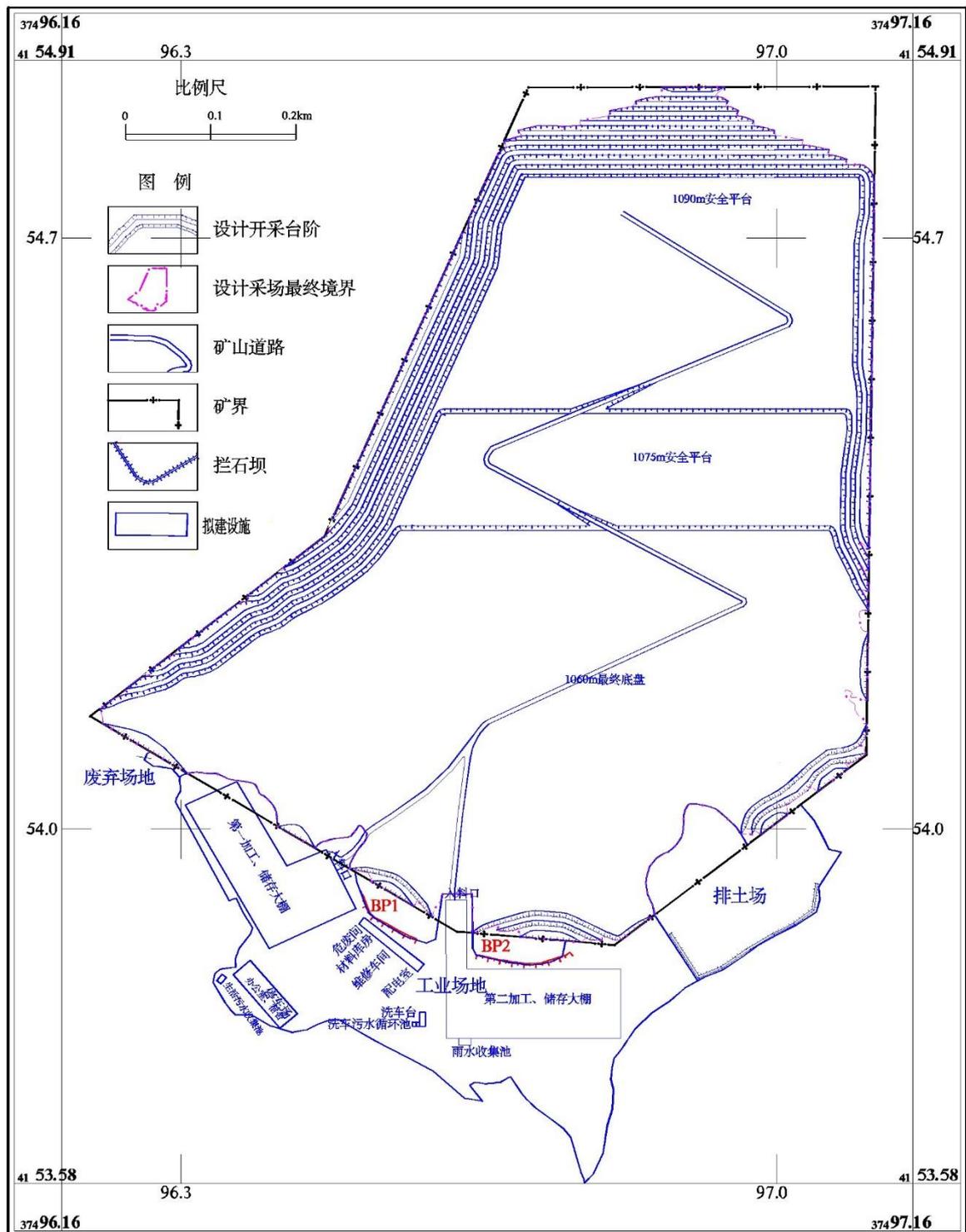


图 5-1 总平面布置图

工业场地选择在原址，考虑到矿山露天采场剥离将产生大量黄土，可用于土地复垦工程土源，使用前将其暂存于排土场。故，将原场地东部约 2.18hm²划入排土场，并在其下游方向修建浆砌石拦石坝。改建后

工业场地面积 10.43hm²。排土场位于工业场地东侧，面积 2.92hm²。

工业场地原有主要设备均予以拆除，主要新建、改建建筑设施有第一加工储存大棚、第二加工储存大棚、办公宿舍楼、材料库房、维修车间、配电室、危废间等。

矿山道路布置，工业场地南侧有农村公路与之相连接，构成矿山对外交通道路。矿区周围多为其它林地和耕地，在矿区外布置矿山开拓道路将损毁较多的其他林地和耕地，办理用地手续难度大。将矿山开拓、运输道路布置在采场内。

第三节 开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

运输是采矿工艺的一个重要环节，该矿山选用的是直进式汽车运输方式，符合其自身的特点，也满足其开采的需要。矿山道路采用泥碎石路面，为双车道，路宽 8 米。

公路布置是从首采区到工业场地，沿坡面小的设计原则。设计采用汽车运输矿石至工业场地。

二、采场构成要素及其技术参数

1、开采台阶的确定

(1) 台阶高度的确定

根据矿石的物理性质与挖掘机的型号及生产工艺要求，矿山选用挖掘机的铲斗容积为 7m³。拟选取垂直高度为 15m 的台阶，矿岩石爆破后，爆堆高度大约在 12m 左右。按照爆堆高度一般不大于采用挖掘机的最大挖掘高度（或台阶高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍）和台阶高度不低于挖掘机推压轴高度的 2/3 原则，选用 15m 台阶高度是可行合理的。

(2) 最大开采深度及开采水平划分

矿体开采标高为 1236m-1060m，最大开采深度为 176m。设计以水平台阶式开采，自上而下划分 12 个开采水平，1060m 水平为最终开采底盘。1220m 水平为首采工作面，位于矿区北部，工作线推进方向为由南向北推进。

设计工作面台阶高度为 15m（1100-1090m 台阶高度为 10m），采取自上而下、从高到低推进的开采顺序。

(3) 开采台阶和终了台阶的高度及数量

根据划分的开采水平，确定开采台阶 12 个，终了台阶为 12 个，分别为 1220m、1205m、1190m、1175m、1160m、1145m、1130m、1115m、1100m、1090m、1075m、1160m。开采台阶高度和终了台阶高度均为 15m（1100-1090m 台阶高度为 10m）。

2、露天采场边坡要素的确定

(1) 边坡角确定原则

确定边坡角主要考虑边坡的安全稳定性原则。

(2) 边坡角的选择

根据同类矿山的开采经验，确定开采台阶坡面角为 74° ，终了台阶坡面角为 70° ，最终帮坡角 $52-50^{\circ}$ 。

3、平台宽度的确定

(1) 开采平台宽度

根据同类矿山生产经验，并考虑最终边坡要求，平台宽度 6m（兼有安全平台和清扫平台功能）。

(2) 最小工作平台宽度

本矿山采用自卸式汽车运输，汽车在挖掘机后部折返式调车，最小

工作平台宽度计算公式为： $F=B+C+D+3E+F+G$

式中：F—最小工作平台宽度，m

B—爆堆宽度，取 30m；

C—爆堆与公路中心线间距离，取 3m；

D—汽车运行宽度，取 4m；

E—挖掘机、运输设备和阶段坡面三者之间的安全间隙，取 0.5m

F—至台阶稳定边界线的距离，取 4 米

G—安全宽度 m， $G=H(ctgy-ctga) =1.2m$ ；

最小工作平台宽度计算： $F=30+3+4+1.5+4+1.2=43.7m$ 。

综合考虑设计确定最小工作平台宽度 45 米。

4、露天开采境界参数

开采矿体厚度为 156m、黄土剥离厚度 20m，总厚度约 176m，矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，属坚硬岩类，且矿体产状稳定，工程地质条件中等。故确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

- (1) 露采最高开采标高：1236m。
- (2) 露采最低开采标高：1060m。
- (3) 开采台阶高度：15m。
- (4) 终了台阶高度：15m。
- (5) 采场最大垂直深度：176m。
- (6) 采掘推进方向：自上而下、从高到低推进。
- (7) 采场最终底盘最小宽度不小于 45m。
- (8) 开采阶段台阶坡面角： 74° 。
- (9) 终了阶段台阶坡面角：基岩 70° ，松散层 45° 。

(10) 最终边坡角： 52-50° 。

(11)平台宽度： 6m。

(12)露天采场上口尺寸： 1000m× (410-826m)， 下口尺寸： 896m× (370-800m)。

第四节 生产规模的验证

1、穿爆设备生产能力验证

选用 2 台 ROC L6²⁵ 型全液压潜孔钻机作为矿山正常工作主要钻孔设备， 3 台 AirRock D45 SH 型全风动潜孔钻机配 XAXS600 型移动式空压机用于矿山辅助剥离、工作面残留的三角体处理、道路开拓、边坡处理等辅助作业， 液压碎石锤处理大块矿石。主钻机生产能力不小于 100m/台班， 延米爆破量 55.0 t/m， 则 1 台主钻机和 2 台辅助钻机的能力可达 350 万 t/a， 可以满足矿山年产 300 万 t 的生产需要。

2、挖掘设备生产能力验证

矿山选用 4 台 EC950 EL (斗容 7m³) 液压挖掘机作为主要装载设备， 其台年效率不小于 150 万 t/台·年， 4 台 EC380 DL (斗容 1.9m³) 液压挖掘机作为辅助装载设备， 其台年效率不小于 55 万 t/台·年。2 台 TY220 型推土机和 1 台轮式装载机主要用于工作面清理、整理爆堆、运输道路平整、降段等工作。

设计装载设备的能力可达 395 万 t/a， 可以满足矿山年产 300 万 t 的生产能力需要。

第五节 露天采剥工艺及布置

1、剥离工艺

根据《核实报告》实测剖面可知， 开采地段第四系黄土覆盖层厚度一般小于 15m， 经计算第四系黄土剥离量约 63.27 万 m³， 采用挖掘机、装载机直接铲装剥离物堆放于设计排土场。

2、开采工艺

矿山主要由开拓系统、凿岩穿孔、装药爆破、运输、碎石加工等组成。

(1) 开拓系统

采场工作面布置分两步进行，先用气腿式风钻将高低不平的地表改造成与开采台阶标高大约一致的水平状态，再按从上而下的顺序分台阶开采。首先在首采水平 1220m 掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进首采水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧（或两侧）进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和首采水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

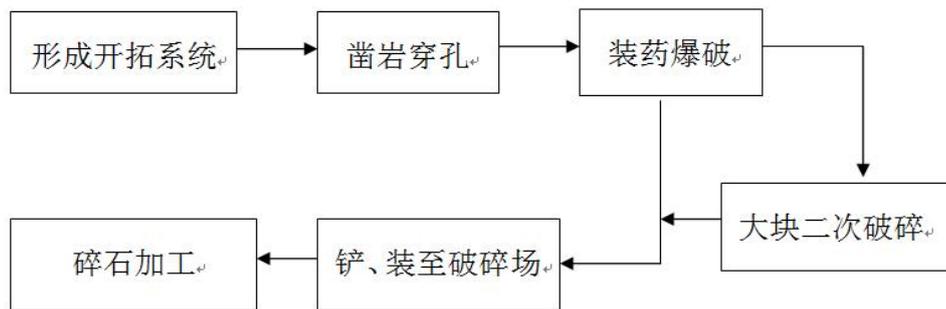


图 5-2 开采工艺图

(2) 凿岩穿孔

选用 2 台 ROC L6²⁵ 型全液压潜孔钻机作为矿山正常工作主要钻孔设备，3 台 AirRock D45 SH 型全风动潜孔钻机配 XAXS600 型移动式空压机用于矿山辅助剥离、工作面残留的三角体处理、道路开拓、边坡处理等辅助作业，液压碎石锤处理大块矿石。

(3) 铲、装作业

矿山选用 4 台 EC950EL（斗容 7m³）液压挖掘机作为主要装载设备，其台年效率不小于 150 万 t/台·年，4 台 EC380 DL（斗容 1.9m³）液压挖

掘机作为辅助装载设备，其台年效率不小于 55 万 t/台·年。1 台 TY220 型推土机和 1 台轮式装载机主要用于工作面清理、整理爆堆、运输道路平整、降段等工作。

3、生产线基本流程

石料运至碎石加工场后，生产线基本流程为：首先，石料由给料机均匀地送进粗碎机（颚式破碎机）进行初步破碎，粗碎产成的石料由胶带输送机输送至锤式破碎机进行进一步破碎，破碎后的石料经振动筛筛分出不同规格的石子，振动筛后没有达到粒度要求的石子由返料带送回锤式破碎机进行再次破碎。

全套石料生产线设备由振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛和胶带传输机等设备组合构成。

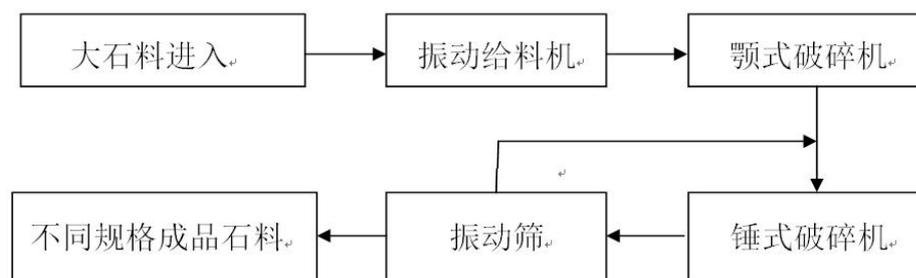


图 5-3 生产线流程图

由于受矿山工业场地设置位置的限制，距离工业场地 300m 以内的采场范围，剥采工艺需采用机械进行剥采，以保障工业场地不受爆破产生的飞石威胁。

第六节 主要采剥设备选型

矿山原有主要生产设备搁置时间较长已经锈蚀，或已属淘汰性大部无法继续使用，整合后生产能力提高到 300 万吨/年，大部分设备需要购置或租用。所需主要设备如表 5-1。

表 5-1 矿山现有设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	来源
1	全液压潜孔钻机	ROC L6 ²⁵ 型 孔径: Φ152 mm	台	2	ATLAS COPCO
2	全风动潜孔钻机	AirRock D45 SH型 孔径: Φ140 mm	台	3	ATLAS COPCO
3	移动式空压机	XAXS600 型	台	4	INGERSOLL-RAND
4	液压挖掘机	EC950EL 型(反铲) 斗容: 7.0 m ³	台	4	VOLVO
5	液压挖掘机	EC380 DL 型(反铲) 斗容: 1.9 m ³	台	4	VOLVO
5a	液压碎石锤	HB2200 型(随 EC380 DL 配置)	台	2	ATLAS COPCO
6	矿用自卸车	BZK D60 型 载重:60 t	辆	20	中环动力
7	轮式装载机	CLG856 型斗容: 3 m ³	台	2	广西柳工
8	推土机	TY220 220 马力	台	3	山东山推
9	加油车	油罐容积: 8300 L	辆	1	南京晨光
10	洒水车	水罐容积: 8000 L	辆	1	南京晨光
11	越野车	北京切诺基	辆	1	国内购置
12	起爆器	KG300 型	台	1	国内购置
13	微差起爆仪	3DR-8A 型	台	1	国内购置
14	全站仪	NTS-322 型	台	1	国内购置

第七节 共伴生及综合利用措施

矿床目前未发现有工业利用价值的共伴生矿产。

第八节 矿产资源 “三率” 指标

1、回采率

根据以往经验，回采率取 95%。

2、选矿回收率

石料灰岩矿采用人工拣选，不测算选矿回收率。

3、共伴生矿产综合利用率

矿山石料灰岩矿床没有共伴生矿产，没有综合利用率。

矿山综合经济技术指标见表 5-2。

表 5-2 综合经济指标一览表

序号	指标	单位	数量
一	地质资源		
1	保有推断的资源量	万 t	8923.72
2	设计利用资源量	万 t	7531.69
3	回采率	%	95
4	可采出矿石量	万 t	7155.11
5	产品规格	mm	2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm
二	采矿		
1	开采方式		山坡露天开采
2	开拓方式		汽车运输
3	采矿方法		台阶式开采
4	最低开采标高	m	1060
5	最高剥采标高	m	1236
6	台阶高度	m	15 (1100-1090 台阶高度为 10m)
	终了台阶数量	个	12
8	最小工作平台宽度	m	45
9	开采台阶坡面角	°	74
10	终了台阶坡面角	°	70
11	最终边坡角	°	52-50
12	平台宽度	m	6 (兼有安全平台、清扫平台功能)
13	剥采深度	m	176
14	生产规模	万 t/a	300
15	矿山服务年限	a	23.85
三	其他		
1	年工作日	天	270
2	日工作班数	班	2

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

区内矿石为奥陶系中统上马家沟组二段中厚层灰岩，作为建筑石料使用，不含夹石，矿石与非矿石肉眼易于鉴别，通过手选完成选矿。因此，本方案不设计选矿方案。

第二节 废石设施

1、概述

矿山开采剥离物总量约为 63.27 万 m³，岩性全部为第四系上更新统黄土。矿山排土场位于工业场地东侧，面积 2.92hm²。矿山已与周边村庄签订填沟造地协议，剥离黄土除用于矿山土地复垦工程外，剩余全部提供给周边村庄进行填沟造地，利用率 100%。

2、排土场场址选择

矿山现有排土场位于工业场地东侧，现存剥离物总量约 3000m³。本方案排土场仍选择在原址。矿山计划在排土场下方建设浆砌石拦石坝，拦石坝横断面倒梯形底宽约 1.2m，顶宽约 1.0m，高约 1.2m；上部周围建设浆砌石截排水沟，截排水沟壁厚约 0.30m，过水断面倒梯形，底宽约 0.3m，顶宽约 0.5m，高约 0.4m。所在沟谷水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件简单，下游 300m 内无村舍，无农田，无文物景点。地势较平缓，便于运输。据调查，沟谷未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。排土场的服务年限与矿山服务年限一致，为 23.85 年。

3、排土场修建和管理

排土场上游来水方向应设置截排水沟，下游沟口处应设置拦渣工程。矿山应委托有相关资质的正规单位对截排水沟和拦渣工程进行设计、施工。

废石场管理矿山按照《金属非金属矿山安全规程》来执行。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本矿山露天开采过程中影响矿山安全的危险、有害因素，主要有：边坡破坏、放炮伤害、火药爆炸、地震危害、滚石伤人、机械伤害、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、粉尘、噪声、振动和其它有害物质引起的危害等，主要危险、有害因素分布如下：

1、穿孔爆破作业时易发生放炮事故、火药爆炸和粉尘、噪声、振动等有害因素；

2、铲装运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；

3、露天采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；

4、前期露天采场边坡过陡、过高，存在危岩崩落等危险因素；

5、设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。

6、供配电存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

7、地震发生时及主震后余震密集期危害。

第二节 配套的安全设施及措施

一、穿孔作业

1、钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离；潜孔钻为 2.5m。禁止在千斤顶下垫块石。穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45°。

2、钻机靠近阶段边缘行走时，应检查行走路线是否安全；潜孔钻外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

3、钻机不宜在坡度超过 15° 的坡面上行走；如果坡度超过 15°，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

4、钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

二、爆破安全管理措施

1、露天矿爆破工作，应遵守《爆破安全规程》（GB6722-2014），并制定本矿山的爆破安全管理制度。

2、露天矿爆破时应在采场周围 300 米采用声、色安全标志设警戒线。放炮前，应将采区作业人员及主要采矿设备撤离至安全地点，防止发生人身伤害及设备损坏。

3、爆破警戒范围内不设置供办公、住宿和临时休息的建筑物，用于存放材料和设备的建筑物及设施应采取安全防护措施。

4、火工品管理应按照民爆物品管理规定执行（矿山不设炸药库，火工用品由当地公安部门进行管理和使用）。

5、爆破作业必须按规定设置声、视警示信号，警戒路口应设栏杆，立牌明示，并派专人把守，其它危险区应派出巡视人员进行监控，严禁在放炮时间内有人进入爆破危险区。

6、爆破作业必须有固定、明确放炮时间，放炮时间除随季节适当调整外，日常不得随意变动。禁止在雷雨天、夜间和雾天进行爆坡作业。

7、矿山应设置避炮设施，避炮设施应构筑坚固，上部应有足够厚度的覆盖物，有可靠的抗震和抗飞石冲砸能力。

三、铲装作业

1、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。

2、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

3、挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

4、挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行驶，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

5、挖掘机装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

6、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

四、汽车运输

1、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。

2、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

3、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

4、雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

5、冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

6、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

7、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避让道。

8、装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

9、卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

10、拆卸车轮和轮胎充气，要先检查车轮压条和钢圈完好情况，如有缺损，应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时，必须采取可靠的安全措施。

11、禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

12、露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点，不准在露天采场存

在明火及不安全地点加油。

13、夜间装卸车地点，应有良好照明。

五、采场塌陷和边坡滑落的预防

1、对采场工作帮、高陡边帮应定期检查，不稳定区段在冬春交替冰凌期、暴雨过后、地震后和爆破后应及时检查，发现异常应立即处理。

2、临近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

每个阶段采掘结束，均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮土石，并组织有关部门验收。

3、对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

4、应采取措施防止地表水渗入边帮岩体的弱层裂隙或直接冲刷边坡。边帮岩体有含水层时，应采取疏干措施。

5、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

6、作业人员和作业设备必须与高陡边坡保持安全距离。

7、在临近前期形成的高陡边坡作业时，必须有现场监测、瞭望人员，负责对高陡边坡进行监测、瞭望，发现险情及时撤离。

8、风、雨、雪等天气，停止临近前期高陡边坡的作业。

六、高陡边坡危岩崩落的预防

1、对高陡边坡应定期监测，不稳定地段在冬春交替冰凌期、暴雨过后和地震后应及时检查，发现异常应立即撤离人员，及时处理危岩。

2、监测到危岩，及时采用机械清理。

3、危岩未清理前，应设置危险标志，设置专人维护秩序。

4、矿山工作人员和交通工具经过危险地段时先观察，后通过。

七、电气安全

1、矿山电力装置应符合 GBJ70 和水电部有关规范、规程的要求。

2、电气工作人员，必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

4、在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

5、矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

6、从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路，并宜采用环形供电。

7、变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

8、夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。

9、露天矿照明使用电压，应为 380/220V。

10、电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

11、露天矿接地装置的电阻，应符合下列要求：1kv 以上中性点非直接接地系统，宜不大于 4Ω 。

12、采场外地面的低压电气设备的供电，应采用 380/220V 中性点接地的供电系统。

八、防排水

1、矿山必须设置防、排水机构。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

2、矿山必须按设计要求建立排水系统。采场上方应设截水沟；有滑坡可能的矿山，必须加强防排水措施；必须防止地表、地下水渗漏到采场。

九、防火

1、矿山的建构筑物 and 大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和

当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。

2、重要采掘设备，应配备电气灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。

3、禁止在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备。使用过的油纱等易燃材料，应妥善管理。

4、矿区及采矿活动影响范围内定期清理易燃、易爆等杂物

5、小型矿山应成立兼职消防队。

十、安全管理

企业法人作为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，加强安全监督和检查，防止事故发生。

矿山需制定安全生产详细实施细则，严格执行，并制定安全生产事故的应急方案，以防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈的安全生产局面。

十一、防尘

1、石料矿山在挖掘、装车、卸车、加工、储存等过程中均会产生粉尘，可在采掘工作面安装移动式喷淋设施，采用洒水车对采场底盘、运输道路洒水降尘，采取全封闭加工并安装除尘装置，原料和成品全封闭储存。

2、作业人员佩戴防尘设备，定期进行体检，做好矽肺病防治工作。

十二、防噪声

噪声源主要来自挖掘机铲、装作业和汽车运输，除采取隔声减振等措施外，还应赋予佩戴防护用具。

另搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

1、评估范围

依据国土资源部 DZ/T0223—2011《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）以及矿山环境调查结果分析来确定矿山环境影响评估范围。

依据《编制规范》第 7.1.1 条及第 6.1 条，矿山环境影响评估区范围应根据矿山环境调查结果分析确定，矿山环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿没有相邻矿山。评估区范围以矿区范围（矿区面积 59.51hm²）为基础，外扩部分包括工业场地、废弃场地和排土场的矿界外部分等影响范围。由此确定矿山地质环境影响评估面积 72.25hm²。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

① 经调查，评估区及周围无村庄分布。对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

② 评估区没有交通设施，除矿山的建筑设施外，没有其它建筑设施，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

③ 评估区周边无风景旅游区，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

④ 根据吕梁市生态环境局柳林分局柳环函〔2022〕3 号《关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护地重叠情况征询意见

的复函》和本次调查，评估区及周围没有水源地分布，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

⑤ 采矿活动破坏耕地，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“重要区”。

综合上述因素，根据《编制规范》附录 B 评估区重要程度分级标准，评估区属“重要区”。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

根据《编制规范》附录 C 表 C.1 “地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”对评估区地质环境条件复杂程度进行分级。

① 水文地质条件

评估区含水层有奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层富水性中等，推断地下水位标高约为 815m。第四系松散岩类孔隙含水层富水性极弱。矿山露天采场最低开采标高约为 1055m，开采标高远高于地下水位标高。对照《编制规范》表 C.1，水文地质条件复杂程度分级属“简单”类型。

② 工程地质条件

根据《核实报告》及本次调查，矿区及周围岩土体主要有碳酸盐岩类多层岩体和粉土单层土体。碳酸盐岩类多层岩体属坚硬岩类，亚砂土单层土体分布于山梁和沟谷内。为第四系上更新统黄土状粉土，具湿陷性。对照《编制规范》表 C.1，工程地质条件复杂程度分级总体属“简单”类型。

③ 地质构造条件

评估区范围地层呈单斜产出，未发现有断层，总体产状倾向南，倾角一般在 2~8°。对照《编制规范》表 C.1，地质构造条件复杂程度分级总体属“简单”类型。

④ 现状地质环境问题条件

评估区存在 2 处露天采场，矿山工业场地建设存在切坡现象，还有泥石流沟（唐家沟）一条。现状条件下，评估区地质环境问题的类型较多，对评估区地质环境影响较严重。对照《编制规范》表 C.1，地质灾害复杂程度分级属“中等”类型。

⑤ 矿山开采现状条件

矿区内现有 2 处露天采场，原采场①面积 4.17hm²，垂直深度约 95m，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。原采场②面积 1.33hm²，垂直深度约 70m，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。对照《编制规范》表 C.1，地下采空区复杂程度分级属“中等”类型。

⑥ 地形地貌条件

评估区内地形切割强烈，沟谷发育，总体地势北高南低，最高点位于北部矿界附近山梁，海拔标高 1236m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高 1042m，相对高差约 194m，地形坡度一般在 15~36° 之间，属低中山侵蚀-溶蚀地貌。对照《编制规范》表 C.1，地形地貌条件复杂程度属“复杂”类型。

综上所述，对照《编制规范》附录 C 表 C.1，判定该矿山地质环境条件复杂程度属“复杂”类型。

(3) 矿山生产建设规模

矿山开采矿种为建筑石料灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 300 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 中附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模属“大型”。

(4) 评估级别

矿区重要程度属“重要区”，矿山生产建设规模为“大型”，矿山地质环境条件复杂程度属于“复杂”类型。对照《编制规范》附录 A 表 A.1，确定该矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、矿山生态环境影响范围

1、评估范围（调查范围）

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》（试行，HJ652-2013）（以下简称《生态环境编制规范》）以及矿山生态环境调查结果分析来确定矿山生态环境影响评估范围。

矿山露天采场为大气污染、噪声污染源，局限于采场内；工业场地和排土场等生态环境破坏区局限于矿界周围 500m 范围内。矿山采矿活动产生的噪声污染、大气污染影响范围一般亦局限于矿区周围 500m 范围内。因此，以矿区范围为基础向外延伸 500m 作为本次生态环境影响评估范围，面积共计 308.44hm²。

2、调查内容

调查内容包括非污染生态环境问题的调查与污染环境调查，其中非污染生态环境问题的调查内容包括露天采场和排土场等引发的生态环境破坏现状的调查及可能引发的生态环境破坏预测分析。露天采场、工业场地和排土场引发的生态环境破坏现状的调查内容包括露天采场所在范围植被分布、水土流失、土壤侵蚀现状等；露天采矿可能引发的生态环境破坏预测分析及可能影响问题的分析。污染环境调查内容包括露天采场、矿山道路扬尘、机械噪声现状调查、预测分析。

3、调查方法

调查方法采用实地现场踏勘、收集相关资料、现场访谈、拍摄图片、现场考查进行 GPS 定位的方法现场调查及踏勘主要考察整个矿区的开采历

史、建设实际进展情况、生态环境现状和治理现状、遗留环境问题。现场访谈主要是向矿方相关部门人员咨询了解情况，以确定适用的环境保护和生态恢复方案。技术人员将通过以上方法获取的第一手资料的有关信息经过数据分析、统计，给出调查统计结果。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。根据土地损毁分析及预测结果，本项目没有留续使用的永久性建设用地，复垦区包括矿山采矿活动形成的露天采场以及矿山采矿活动建设的工业场地、废弃场地和排土场等，由此确定复垦区面积 69.77hm²。

2、复垦责任范围的确定

复垦区没有留续使用的永久性建设用地，复垦区即为复垦责任范围，面积 69.77hm²，其中矿区内 57.57hm²，矿区外 12.20hm²。见表 8-1。

表 8-1 复垦区及复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿区内	矿区外	合计
01	耕地	0103	旱地	1.17		1.17
03	林地	0307	其他林地	22.26		22.26
04	草地	0404	其他草地	15.2	0.6	15.8
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.86	10.58	20.44
12	其他土地	1203	田坎	0.26		0.26
		1207	裸岩石砾地	8.82	1.02	9.84
合计				57.57	12.2	69.77

复垦责任范围土地权属柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有，其中东凹村 37.74hm²，王家坡村 32.03hm²。土地权属界线清楚，无争议，见表 8-2。

表 8-2 复垦责任范围土地权属统计表

单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				东凹村	王家坡村	合计
01	耕地	0103	旱地	0.41	0.76	1.17
03	林地	0307	其他林地	0	22.26	22.26
04	草地	0404	其他草地	11.1	4.7	15.8
06	工矿用地	0602	采矿用地	16.42	4.02	20.44
12	其他土地	1203	田坎	0.09	0.17	0.26
		1207	裸岩石砾地	9.72	0.12	9.84
合计				37.74	32.03	69.77

矿区范围、地质环境评估区、生态环境评估区、土地复垦区、复垦责任范围、已损毁和拟损毁面积及区位关系见图 8-1 和表 8-3。

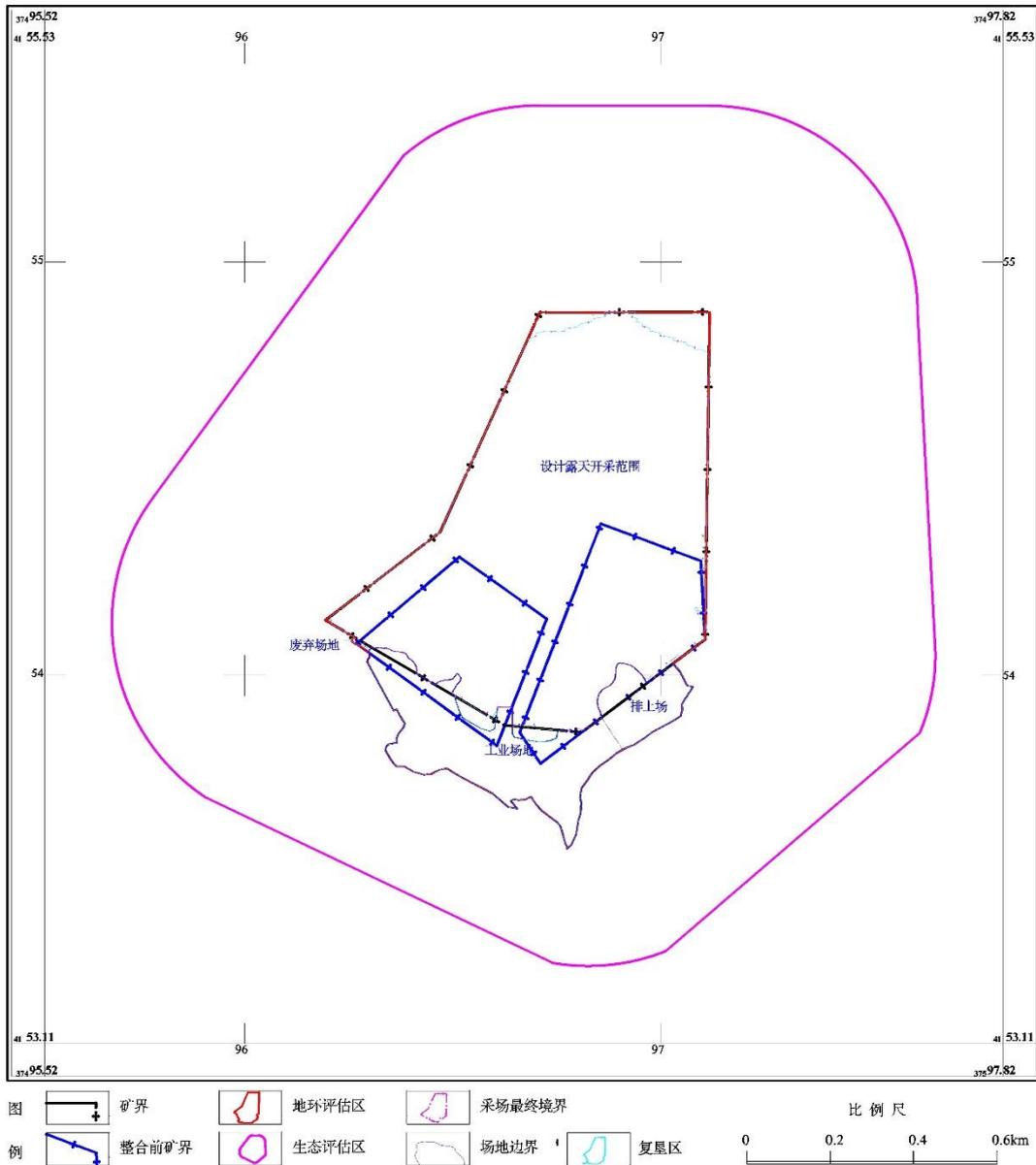


图 8-1 矿山地质环境、生态环境评估、复垦区、地面设施等对照图

表 8-3 各类面积对照表

项目	面积 (hm ²)
矿区	59.51
生态评估区	308.44
地环评估区	72.25
复垦区及复垦责任范围	69.77
已损毁	18.89
拟损毁	56.38

3、复垦责任范围基本农田

复垦责任范围不涉及永久基本农田分布。

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

评估区地处低中山侵蚀-溶蚀地貌，沟谷发育，地形坡度大。经过地面综合调查，现状条件下，评估区内有露天采场 2 处、工业场地 1 处、废弃场地 1 处、排土场 1 处。

一、地质灾害（隐患）

1、采场边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性评估

(1) 原采场①

原采场①位于矿区西部，采场长约 190m，宽约 160m，采场面积 4.17hm²，采场底盘标高约 1075m，采场垂直深度约 95m，整体呈 4 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。坡底没有大量崩滑碎石堆积，边坡总体稳定，偶有危岩崩落，未造成过人员伤亡和财产损失。现状条件下，采场崩塌、滑坡地质灾害危害小，危险性较小，影响程度较轻。



照片 8-1 原采场①（镜向北）

(2) 原采场②

原采场②位于矿区南东部,采场长约 150m,宽约 50m,采场面积 1.33hm²,采场底盘标高约 1055m,采场垂直深度约 70m,整体呈 2 级台阶,边坡坡度约 65~80°,局部近直立。坡底没有大量崩滑碎石堆积,边坡总体稳定,偶有危岩崩落,未造成过人员伤亡和财产损失。现状条件下,采场崩塌、滑坡地质灾害危害小,危险性较小,影响程度较轻。



照片 8-2 原采场②（镜向北）

2、泥石流地质灾害现状评估

评估区所在沟谷为唐家沟，沟谷总体走向近南北向，矿区以上总长约 1.8km，汇水面积约 2.4km²，沟谷切割深度一般在 50~75m 之间，主沟纵坡降 13.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15~36° 之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。工业场地和排土场位于唐家沟与其支沟交汇处。

经本次调查访问，沟口处没有泥石流堆积物，历史上未发生过泥石流地质灾害。现状条件下，该沟谷泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。

3、地质灾害危险性现状小结

对照《编制规范》附录 E. 表 E. 1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区崩塌、滑坡和泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻，面积 72.25hm²，见图 8-2。

岩溶较发育，富水性中等，推断地下水位标高约为 815m。第四系松散岩类孔隙含水层岩性为灰黄色、灰褐色砂土、亚砂土，分布层位较高，分布不连续，富水性极弱。

现状条件下，矿山露天采场最低开采标高约为 1055m，开采标高远高于地下水位标高。露天开采虽然破坏了含水层结构，采场干燥，没有地下水涌出。采矿活动对碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层影响与破坏程度较轻。

原柳林县凯华建材有限责任公司、柳林县中亿建材有限公司生产生活用水从柳林镇运入，矿山露天采矿没有对原有两座矿山生产生活用水产生直接影响。

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析认为，现状条件下，采矿活动对含水层影响与破坏小，程度较轻，面积 72.25hm²，见图 8-3。

响与破坏，使得评估区部分地段植被被清除、评估区整体生物量减少、覆盖度降低，物种组成受到影响。

1、露天采矿对地形地貌景观影响与破坏现状评估

(1) 原采场①

原采场①位于矿区西部，采场长约 190m，宽约 160m，采场面积 4.17hm²，采场底盘标高约 1075m，采场垂直深度约 95m，整体呈 4 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。矿山露天采矿使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

(2) 原采场②

原采场②位于矿区东部，采场长约 150m，宽约 50m，采场面积 1.33hm²，采场底盘标高约 1055m，采场垂直深度约 70m，整体呈 2 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。矿山露天采矿使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

2、工业场地建设对地形地貌景观影响与破坏现状评估

工业场地位于矿区南部矿界两侧，面积 12.61hm²，地处唐家沟与其支沟的交汇处，东侧为唐家沟，西侧为其支沟，地形标高一般在 1034~1060m 之间。场地分为原柳林县凯华建材有限责任公司工业场地、原柳林县中亿建材有限公司工业场地，两个场地紧密相连，作为柳林县金砾建材有限公司建筑石料用灰岩矿工业场地。场地东西长约 700m，南北宽约 445m，现有全封闭储存大棚 2 座，两处砖结构办公生活设施，2 套石料破碎筛分系统。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。



照片 8-3 全封闭彩钢结构石料储存大棚 (1) (镜向北)



照片 8-4 全封闭彩钢结构石料储存大棚 (2) (镜向北)



照片 8-5 办公楼 (镜向北)



照片 8-6 破碎筛分设施（镜向西）

3、废弃场地建设对地形地貌景观影响与破坏现状评估

废弃场地位于工业场地西侧，面积 0.04hm^2 ，为原柳林县凯华建材有限责任公司的废弃场地，场地上还遗留有废弃多年的石料破碎筛分系统，除此之外没有遗留其它设施。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

4、排土对地形地貌景观影响与破坏现状评估

排土场位于工业场地北侧，面积 0.74hm^2 ，北部原为采场②底盘一部分，南部为工业场地，地势平坦，用于临时存放开采剥离的黄土，排土场内现存有黄土剥离物总量约 3000m^3 。排土场堆放黄土使原自然的地形，改变为黄土堆，自然植被被破坏。排土对原生地形地貌景观破坏大，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

5、地形地貌景观影响与破坏现状评估小结

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 18.89hm^2 ，占评估区总面积的 26.15%，根据其影响与破坏类型和分布范围

的不同细分为 5 个亚区，分别为原采场①、原采场②、工业场地、废弃场地和排土场，面积分别为 4.17hm²、1.33hm²、12.61hm²、0.04hm²和 0.74hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 53.36hm²，占评估区总面积的 73.85%，见图 8-4。

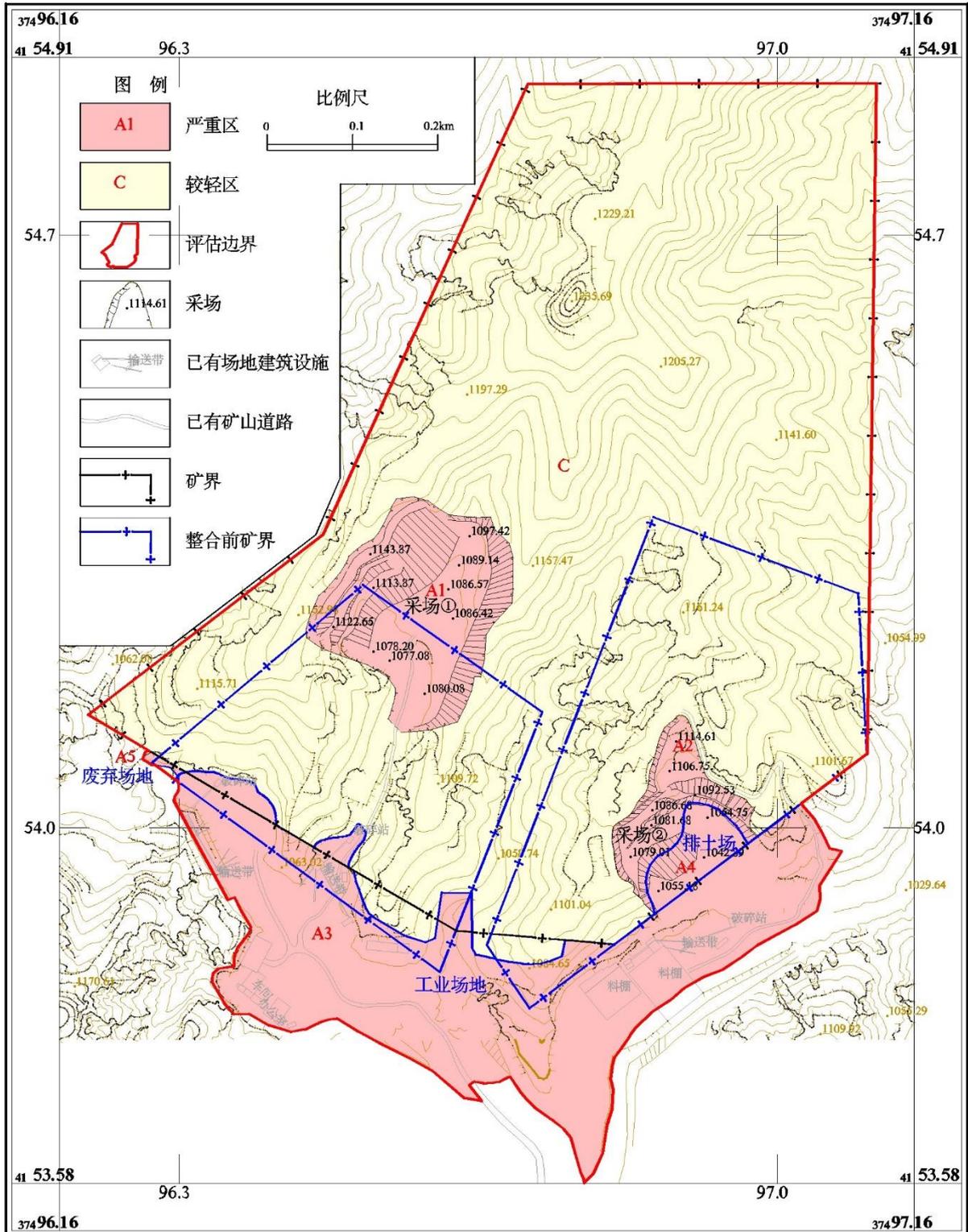


图 8-4 地形地貌景观影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、已损毁土地现状

根据现场调查、测量，矿山现有露天采场 2 处，工业场地 1 处、废弃场地 1 处、排土场 1 处等。已损毁土地面积 18.89hm²。

(1) 原采场①

原采场①土地损毁方式为挖损损毁，面积 4.17hm²，土地利用现状全部为采矿用地，采矿活动使得原有植被消失，变为裸岩石砾地，土地损毁程度严重，损毁时间为 2012 年，2014 年停产。

(2) 原采场②

原采场②土地损毁方式为挖损损毁，面积 1.33hm²，土地利用现状全部为采矿用地，采矿活动使得原有植被消失，变为裸岩石砾地，土地损毁程度严重，损毁时间为 2011 年，2012 年停产。

(3) 工业场地

工业场地土地损毁方式为压占损毁，面积 12.61hm²，土地利用现状有其他草地 0.81hm²，采矿用地 10.67hm²，裸岩石砾地 1.13hm²。场地建设使得原有植被消失，土地损毁程度严重，损毁时间为 2011-2012 年。

(4) 废弃场地

废弃场地土地损毁方式为压占损毁，损毁面积 0.04hm²，土地利用现状全部为采矿用地。场地建设使得原有植被消失，损毁程度严重，损毁时间为 2011 年前。

(5) 排土场

排土场土地损毁方式为压占损毁，损毁面积 0.74hm²，土地利用现状全部为采矿用地。场地用于剥离黄土综合利用前的临时周转。存放黄土使得原有植被消失，损毁程度严重，损毁时间为 2012 年。

表 8-4 已损毁土地损毁方式、损毁程度、损毁时间统计表

项目	损毁方式	面积 (hm ²)	损毁程度	损毁时间
工业场地	压占	12.61	严重	2011-2012 年
排土场	压占	0.74	严重	2012 年
废弃场地	压占	0.04	严重	2011 年前
小计		13.39		
采场①	挖损	4.17	严重	2012 年
采场②	挖损	1.33	严重	2011 年前
小计		5.50		
合计		18.89		

表 8-5 已损毁土地分类统计表

单位: hm²

项目	其他草地			采矿用地			裸岩石砾地			合计		
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	合计
工业场地	0.21	0.60	0.81	0.13	10.54	10.67	0.11	1.02	1.13	0.45	12.16	12.61
排土场				0.74		0.74				0.74	0	0.74
废弃场地					0.04	0.04				0	0.04	0.04
采场①				4.17		4.17				4.17	0	4.17
采场②				1.33		1.33				1.33	0	1.33
合计	0.21	0.60	0.81	6.37	10.58	16.95	0.11	1.02	1.13	6.69	12.2	18.89

2、已损毁土地权属

已损毁土地权属柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有，其中东凹村 15.22hm²，王家坡村 3.67hm²。矿山没有办理过土地权属转移手续，全部为租赁使用。权属界线清楚，无纠纷。已损毁土地中没有耕地，不涉及永久基本农田，没有水利设施。

表 8-6 已损毁土地权属统计表

单位: hm²

一级地类		二级地类		柳林镇	成家庄镇	合计
				东凹村	王家坡村	
04	草地	0404	其他草地	0.47	0.34	0.81
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.62	3.33	16.95
		1207	裸岩石砾地	1.13		1.13
合计				15.22	3.67	18.89

五、环境污染与生态破坏现状

1、环境污染现状

(1) 大气污染现状

矿山基建、露天开采和石料加工大气污染物排放执行《大气污染物综

合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 的标准要求。

矿山处于停产状态，不存在石料开采、加工和装车作业产生的粉尘。工业场地内现有全封闭石料储存大棚 2 座。

(2) 水污染现状

矿区及周围水环境功能为农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类。

矿区及周围径流条件好，没有地表水体。矿山处于停产状态，不产生工业废水和生活污水，矿山生产不会造成地下水污染。矿山及周围，地下水位埋藏较深，现状露天开采范围位于地下水位以上。

(3) 噪声污染现状

矿(厂)界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区标准。

矿山处于停产状态，产噪设备处于停用状态，没有噪声污染。

(4) 固体废物及危险废物现状

矿山固体废弃物主要为剥离的黄土，属一般工业固体废弃物。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。矿山现存有前期开采产生的黄土约 3000m³，存放于排土场。矿山处于停产状态，没有危险废物、生活垃圾、除尘灰、沉淀淤泥等积存。

2、生态环境现状

评估区内的植物均为广布种和常见种，没有国家和地方重点保护的植物物种。评估区没有濒危野生动物。

(1) 露天采场

矿山现有露天采场 2 处。原采场①位于矿区西部，采场长约 190m，宽

约 160m，采场面积 4.17hm²，采场垂直深度约 95m，整体呈 4 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。原采场②位于矿区东部，采场长约 150m，宽约 50m，采场面积 1.33hm²，采场垂直深度约 55m，整体呈 2 级台阶，边坡坡度约 65~80°，局部近直立。矿山露天采矿使露天采场改变为裸岩地，破坏了原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。对生态环境影响程度严重。

(2) 工业场地

工业场地位于矿区南部矿界两侧，面积 12.61hm²，地处唐家沟与其支沟的交汇处，场地东西长约 700m，南北宽约 445m，现有全封闭储存大棚 2 座，两处砖结构办公生活设施，2 套石料破碎筛分系统。环保设备设施由于长期搁置，已经损毁，无法修复。矿山工业场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏了原有植被。对生态环境影响程度严重。

(3) 废弃场地

废弃场地位于工业场地西侧，面积 0.04hm²，场地上还遗留有废弃多年的石料破碎筛分系统，除此之外没有遗留其它设施。场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏了原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。对生态环境影响程度严重。

(4) 排土场

排土场位于工业场地东侧，面积 0.74hm²，地势平坦，用于临时存放开采剥离的黄土，排土场内现存有剥离物总量约 3000m³。排土场堆放黄土使天然状态的山谷，改变为黄土堆，自然植被被破坏，动植物生存环境改变。对生态环境影响程度严重。

评估区内的植物均为广布种和常见种，没有国家和地方重点保护的植物物种。因此，尽管露天采矿活动使原有的植被遭到局部损失，但不会使

影响区的植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种类的消失。

3、环保“三同时”和污染物总量履行情况

2011年，原柳林县凯华建材有限责任公司编制了《柳林县凯华建材有限责任公司新建99万吨活性白灰及建筑碎石项目环境影响报告书》，吕梁市环境保护局以“吕环行审（2011）268号”《关于柳林县凯华建材有限责任公司新建99万吨活性白灰及建筑碎石项目环境影响报告书的批复》予以批复。2012年投产。2013年12月11日吕梁市环境保护局出具了吕环验（2013）19号《关于柳林县凯华建材有限责任公司新建99万t/a活性白灰（一期工程12万t/a）及建筑碎石项目竣工环境保护验收的意见》。原柳林县凯华建材有限责任公司于2020年7月13日取得登记编号为91141125588543005F001Y的固定污染源排污登记回执。矿山于2014年停产至今。

原柳林县中亿建材有限公司2012年投产，2013年编制了《柳林县中亿建材有限公司15万吨/年活性白灰及20万吨/年建筑碎石项目环境影响报告书》，柳林县环境保护局于2013年5月17日出具了“柳环行审（2013）25号”《关于柳林县中亿建材有限公司15万吨/年活性白灰及20万吨/年建筑碎石项目环境影响报告书的批复》。柳林县中亿建材有限公司于2019年12月28日取得证书编号为91141125597390821A001P的排污许可证。矿山于2022年停产整合。

4、环境污染与生态破坏现状评估小结

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（试行，HJ652-2013），现状条件下，评估区采矿活动对环境污染与生态破坏程度严重区面积18.89hm²，占评估区总面积的6.12%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为5个亚区，分别为原采场①、原采场②、工业场地、

废弃场地和排土场，面积分别为 4.17hm²、1.33hm²、12.61hm²、0.04hm² 和 0.74hm²；其他范围采矿活动对环境污染与生态破坏程度较轻，面积 289.55hm²，占评估区总面积的 93.88%，见图 8-5。

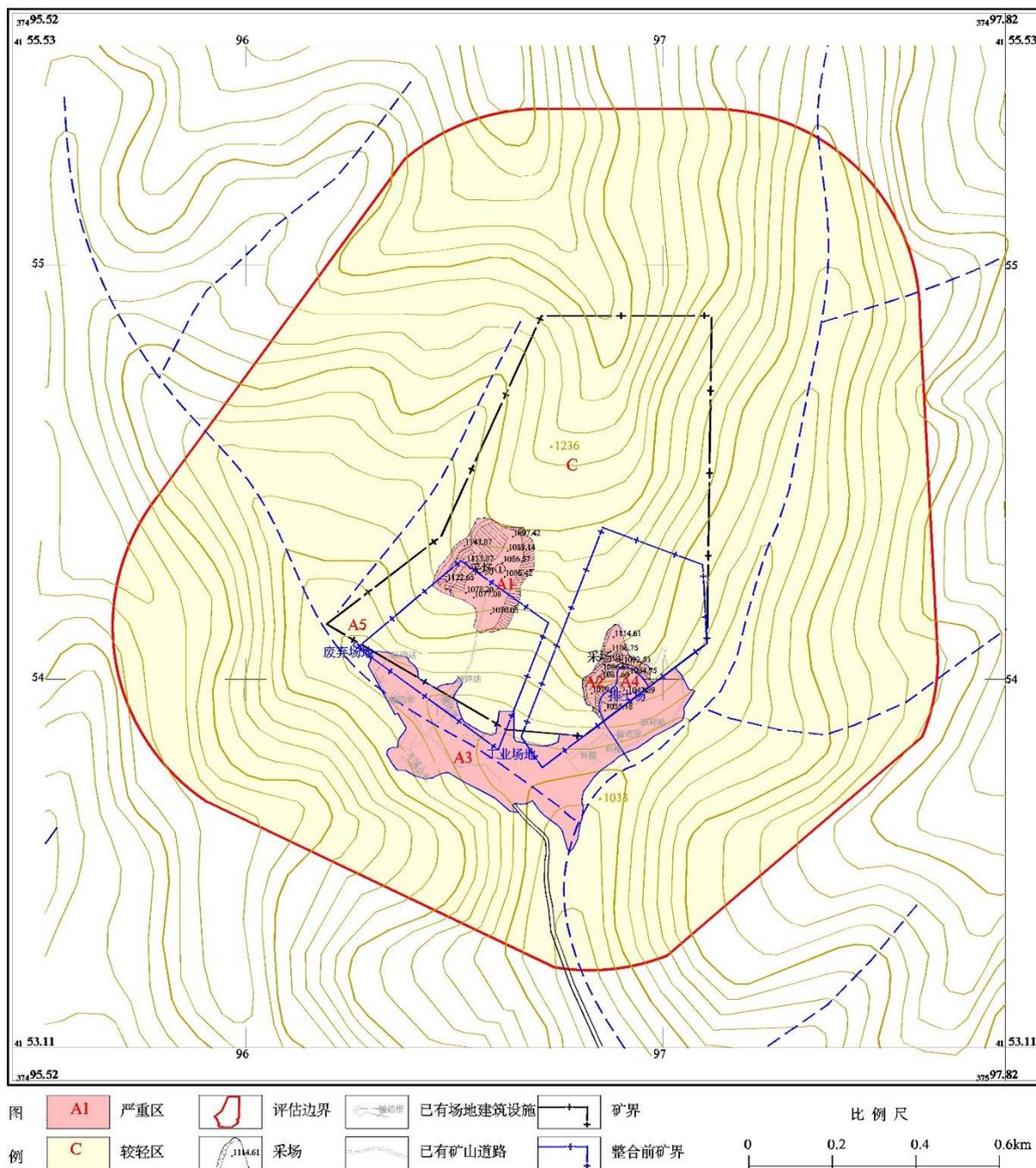


图 8-5 生态环境影响现状评估分区图

第三节 矿山环境影响预测评估

在调查、分析已产生的矿山环境问题现状基础上，依据矿山开发利用规划，结合矿山环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发、加剧的

矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等，对开采造成的环境影响进行定量和定性的分析和预测评估。

一、地质灾害危险性预测评估

根据矿山开采现状、矿区地形地貌、地质构造和开采技术条件等以及开发利用方案，矿山采矿活动可能引发和加剧的地质灾害主要有露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害；工业场地建设切坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害；工业场地可能遭受唐家沟泥石流地质灾害。针对以上可能引发、加剧和遭受的地质灾害进行危险性预测评估。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 采场边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据本文开发利用部分设计，矿山选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法为台阶式开采，设计开采标高 1236~1060m，最大开采深度 176m；终了台阶坡面角 70° ，终了台阶高度 15m（1100-1090m 台阶高度 10m），共 12 个台阶，采场最终边坡角 $52-50^{\circ}$ ，平台宽度 6m。矿区地层呈单斜产出，未发现有断层，倾向南，倾角一般在 $2-8^{\circ}$ 之间。开采矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段中厚层灰岩，属坚硬稳固岩类，裂隙较发育，风化程度较弱，稳定性较好。未来露天开采严格按照设计进行开采的情况下，采场最终形成台阶状边坡。预测崩塌、滑坡地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。

(2) 不稳定边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

预测矿山改建工业场地在工业场地中部形成不稳定边坡 2 处，不稳定边坡 BP1 位于工业场地中部规划维修车间和材料库房北侧，边坡长约 80m，为石灰岩边坡，边坡角 70° 左右，高度 8~20m，坡底标高 1060m，边坡走

向北西南东向，倾向南西向。坡体下方有危废间、材料库房、维修车间和配电室等。坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组二石灰岩岩，属坚硬稳固的岩类，风化程度弱，节理裂隙较发育，岩溶不发育，倾向南，倾角约 6° 左右。预测不稳定边坡 BP1 崩塌、滑坡地质灾害弱发育，危害小，危险性小。

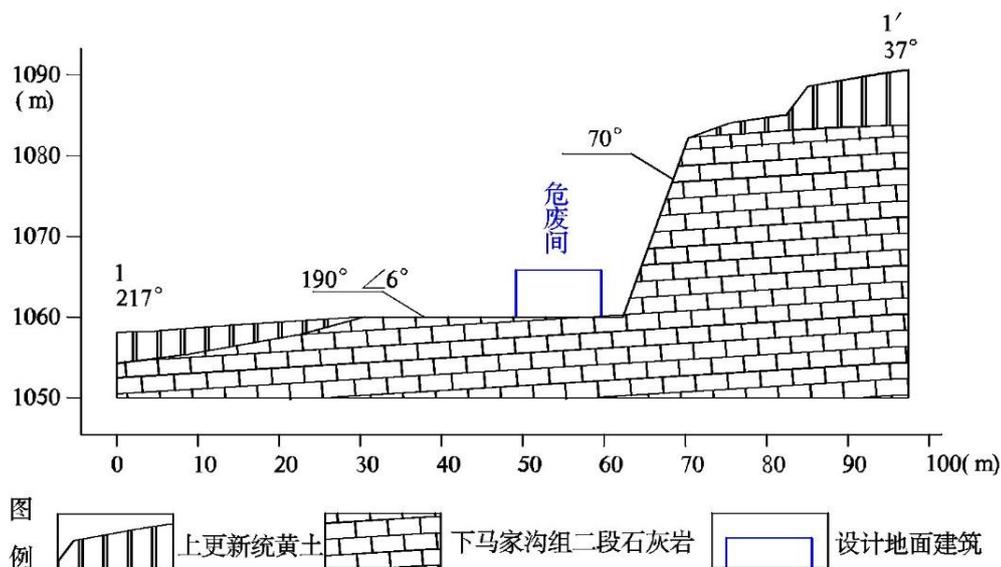


图 8-6 不稳定边坡 BP1 剖面图

不稳定边坡 BP2 位于不稳定边坡 BP1 东侧约 70m 处，边坡长约 100m，为石灰岩边坡，边坡角 70° 左右，高度 5~20m，坡底标高 1060m，边坡走向东西向，倾向南向。坡体下方为破碎筛分系统和全封闭石料储存大棚等。坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，属坚硬稳固的岩类，风化程度弱，节理裂隙较发育，岩溶不发育，倾向南，倾角约 4° 左右。预测不稳定边坡 BP1 崩塌、滑坡地质灾害弱发育，危害小，危险性小。

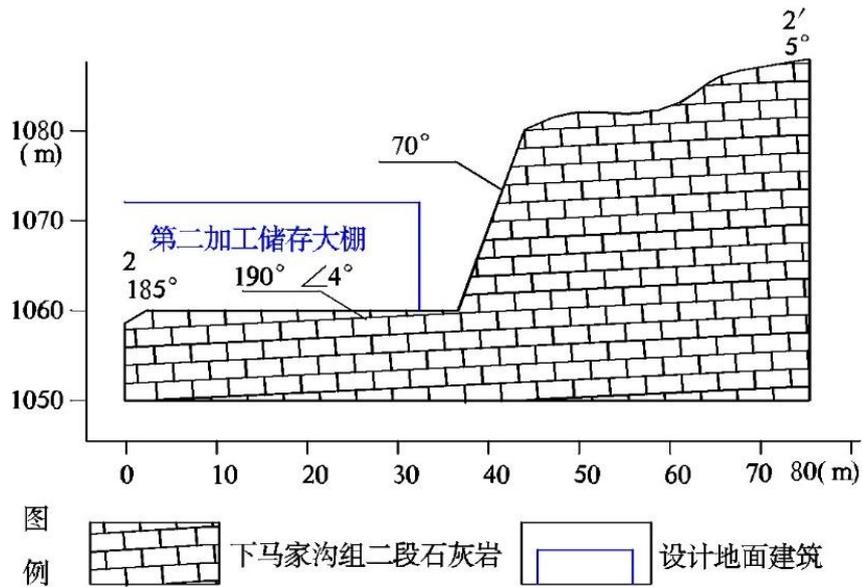


图 8-7 不稳定边坡 BP2 剖面图

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

评估区所在沟谷为唐家沟，工业场地和排土场位于沟谷内，沿沟谷分布，工业场地受沟谷泥石流地质灾害威胁。

(1) 地形地貌的条件

沟谷总体走向北-南向，矿区以上总长约 1.8km，汇水面积约 2.4km²，沟谷切割深度一般在 50~75m 之间，主沟纵坡降 13.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度为 15~36°。

(2) 碎屑固体物质源条件

沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

(3) 水源条件

沟谷为干谷，仅在强降水时有短时的洪流。本区主要水源为降雨，据柳林县气象局截止 2022 年气象资料，该区降雨多集中在七、八、九月份，且暴雨也集中在这段时间。年平均降水量 494.0mm，24 小时最大降水量 90.6mm，1 小时最大降水量 49.3mm，10 分钟最大降水量 28.6mm。

(4) 威胁对象

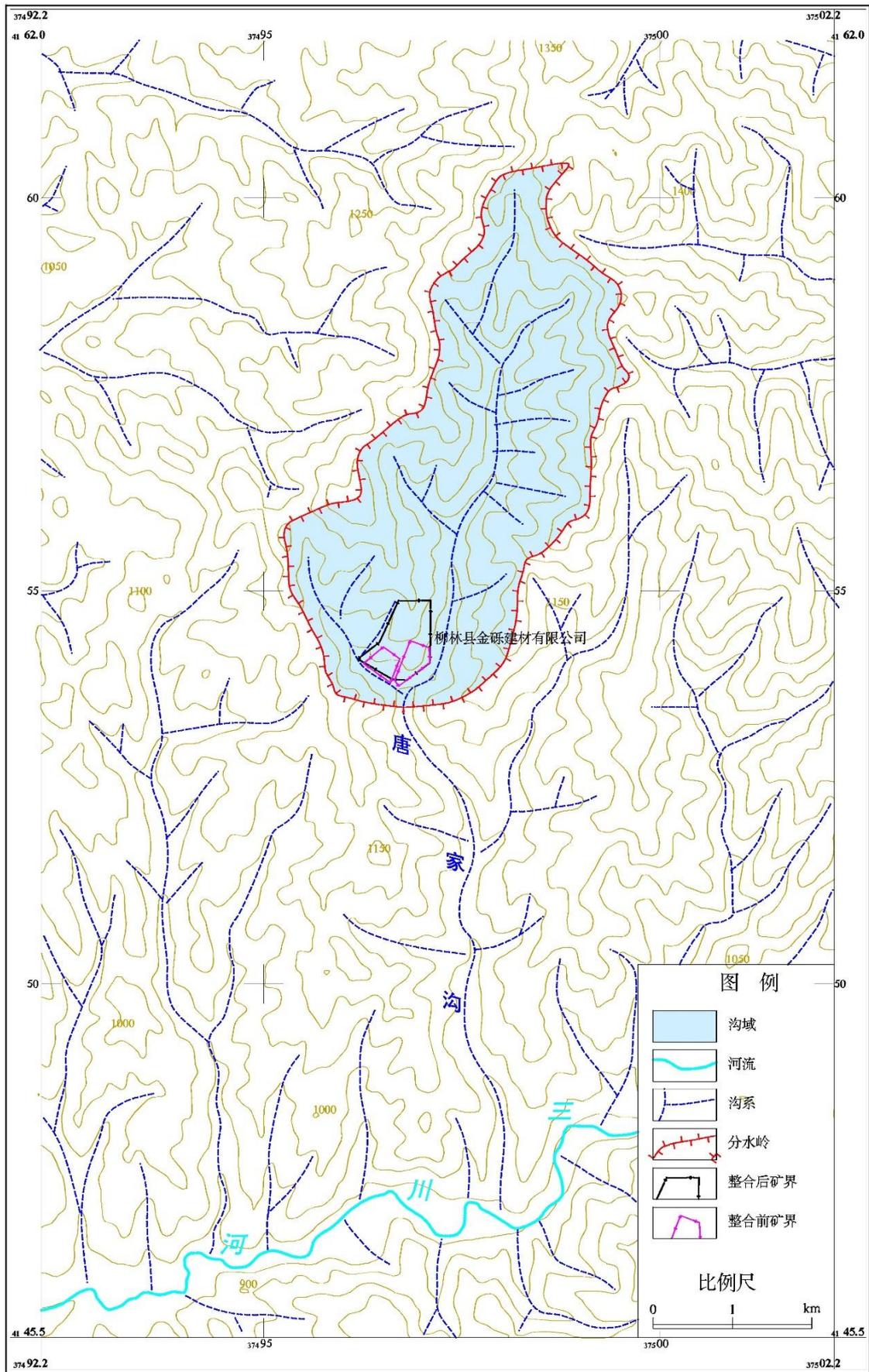


图 8-8 唐家沟沟域图

泥石流地质灾害威胁对象为矿山工业场地。

(5) 定量评价

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)附录B暴雨强度指标R。

暴雨强度指标R的计算见式：

$$R = K \left(\frac{H_{24}}{H_{24(D)}} + \frac{H_1}{H_{1(D)}} + \frac{H_{1/6}}{H_{1/6(D)}} \right)$$

式中： H_{24} —24h最大降雨量 (mm)；

H_1 —1h最大降雨量 (mm)；

$H_{1/6}$ —10min最大降雨量 (mm)；

K—前期降雨量修正系数，无前期降雨时： $K=1$ ；有前期降雨时： $K>1$ ；但目前尚无可信的成果可供应用；现阶段可暂时规定： $K=1.1\sim 1.2$ ； $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 该地区可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值见表“表B.1可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的限界值表”（表8-7），根据统计综合分析结果：

表 8-7 可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的界限值表

年均降水 分区	$H_{24(D)}$	$H_1(D)$	$H_{1/6(D)}$	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
494.0	90.6	49.3	28.6	评估区

$R < 3.1$ 安全雨情；

$R \geq 3.1$ 可能发生泥石流的雨情；

$R = 3.1 \sim 4.2$ 发生机率 < 0.2 ；

$R = 4.2 \sim 10$ 发生机率 $0.2 \sim 0.8$ ；

R>10发生机率>0.8

参照可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值，山西省可能发生泥石流的限界值：H24（D）=30；H1（D）=15；H1/6（D）=6；K值取1。评估区最大日降雨量达90.6mm，最大小时降水量约为49.3mm，最大十分钟降水量约为28.6mm。

经计算R=11.1，在评估区暴雨条件下，泥石流可能发生的机率大于0.8。

采用《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40122-2021）表8中泥石流发育程度量化评分及评判等级标准（见表8-8）进行评分。易发程度量化后，沟谷易发程度量化数值为71分，属泥石流弱发育沟谷。预测沟谷泥石流地质灾害危险性小，危害小，影响程度较轻。

表 8-8 泥石流易发程度评分表

序号	影响因素	量级划分								沟谷	
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分		
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟发育	12	无崩塌、滑坡，冲沟或发育轻微	1	C	12
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1	C	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高位，时偏低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1	D	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1	C	6
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	C	7
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~<60%	5	≥60%	1	C	9
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1	D	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	D	1
9	沿沟松散物贮量 10 ⁴ m ³ /km ²	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1	C	4
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1	A	6
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1	A	5
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1	D	1

序号	影响因素	量级划分								沟谷	
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分		
13	流域面积	0.2km ² ~<5km ²	5	5km ² ~<10km ²	4	0.2km ² 以下 10km ² ~<100km ²	3	≥100km ²	1	A	5
14	流域相对高差	≥500m	5	<500m~300m	4	<300m~100m	3	<100m	1	B	4
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<87		71	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育		弱发育	

3、地质灾害危险性预测评估小结

矿山服务期内采矿活动涉及的其他相关地段无地质灾害发育条件，除采场边坡潜在崩塌、滑坡、泥石流地质灾害外，评估区内未发现其它地质灾害隐患。预测采场、不稳定边坡崩塌、滑坡弱发育，预测唐家沟沟谷泥石流地质灾害弱发育。对照《编制规范》附录 E. 表 E. 1 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻，面积 72.25hm²，见图 8-9。

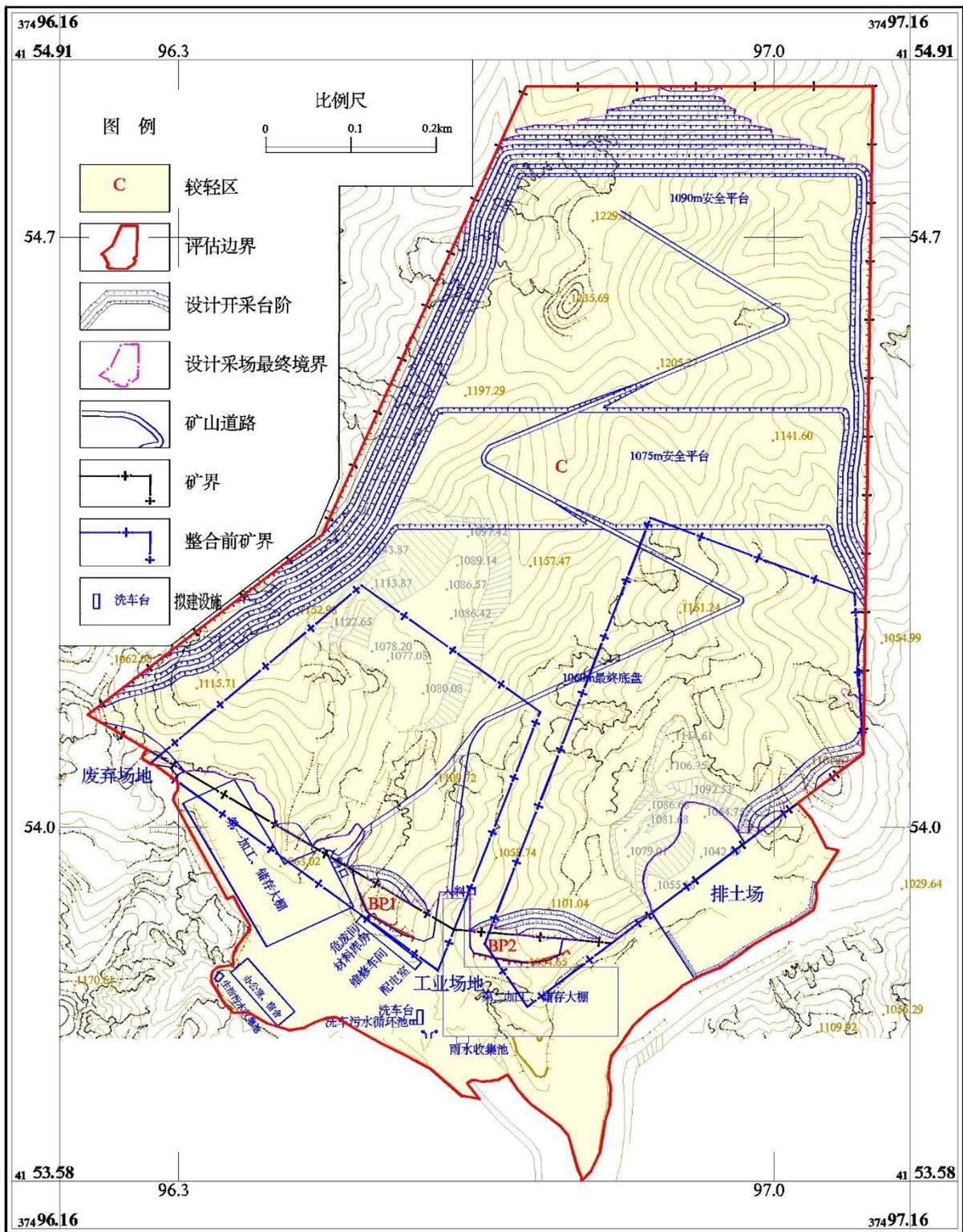


图 8-9 地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层影响与破坏预测评估

1、含水层影响与破坏预测评估

根据本文开发利用方案设计，选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法

为台阶式开采，设计开采标高 1236~1060m，最大开采深度 176m；终了台阶坡面角 70°，终了台阶高度 15m，共 12 个台阶，采场最终边坡角 52-50°。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层地下水位标高约为 815m，露天开采范围位于地下水位以上。第四系松散岩类孔隙含水层分布层位高，分布不连续，富水性极弱。预测露天采矿破坏第四系松散岩类孔隙含水层和奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层结构，预测采场干燥，不会有地下水涌出。

矿山生产生活用水从柳林镇运入，预测矿山露天采矿活动不会对矿山生产生活用水产生直接影响。。

2、含水层影响与破坏预测评估小结

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析预测，评估区采矿活动对含水层破坏程度小，影响程度较轻，面积 72.25hm²，见图 8-10。

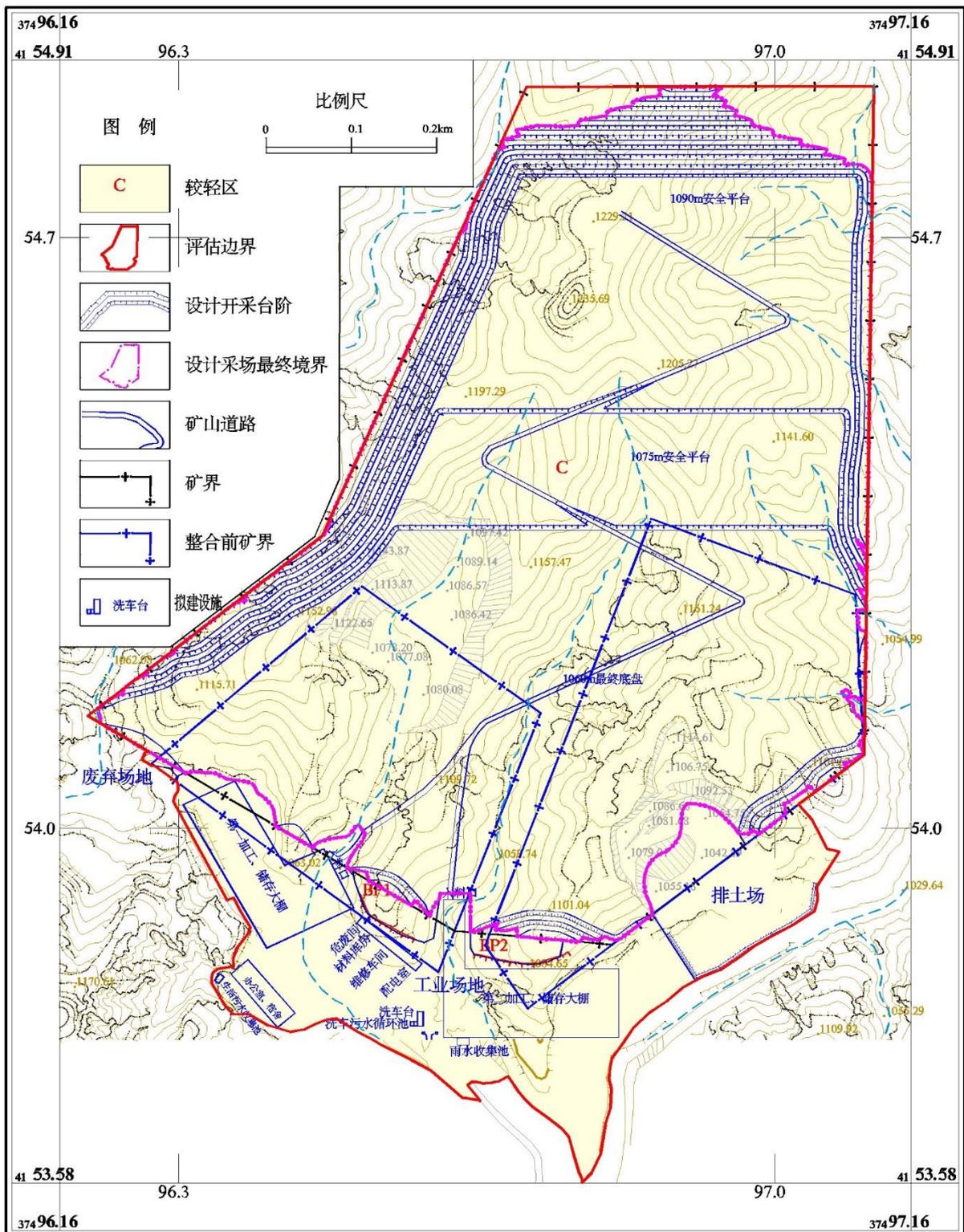


图 8-10 含水层影响与破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观影响与破坏预测评估

1、露天采矿对地形地貌影响与破坏预测评估

据本文开发利用部分设计，矿山选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法为台阶式开采，设计开采标高 1236~1060m，最大开采深度 176m；终了台阶坡面角 70°，终了台阶高度 15m（1100-1090m 台阶高度 10m），共 12 个台阶，采场最终边坡角 52-50°，平台宽度 6m。

矿山生产规模 300 万 t/a，近期 5 年内剥采标高 1236-1160m，至第 5 年年底，采场面积增加至 26.69hm²。至矿山剩余 23.85 年服务期结束，露天采场面积达到约 56.38hm²。采矿活动破坏原有地形和植被，使得原本自然、连续的山体坡面变成由西向东逐级递减的台阶状地貌，基岩裸露，山体破损，对原生地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

2、工业场地建设地形地貌景观影响预测评估

工业场地现状面积 12.61hm²，东部闲置部分面积 2.92hm²用于排土场，设置结束后工业场地面积为 10.43hm²。整合前的设备设施不能满足未来 300 万吨/年生产需要，需要建设第一加工储存大棚及其配套的入料口、破碎、筛分、传输、除尘、降尘等设备设施，需要建设第二加工储存大棚及其配套的入料口、破碎、筛分、传输、除尘、降尘等设备设施，建设办公、宿舍楼、危废间、材料库房、维修车间、配电室、洗车台等。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

3、废弃场地建设地形地貌景观影响预测评估

废弃场地位于工业场地西侧，面积 0.04hm²，场地上还遗留有废弃多年的石料破碎筛分系统，除此之外没有遗留其它设施。预测矿山将于复产后，先行对废弃场地开展土地复垦工程。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

4、排土对地形地貌景观影响预测评估

现状排土场面积 0.74hm^2 。根据本文开发利用方案估算，露天采场剥离将形成 63.27 万 m^3 黄土，除部分作为矿山土地复垦土源外，另一部分用于周围村庄填沟造地。剥离黄土使用前暂存于排土场。为此将工业场地东部闲置范围设置为排土场，故，设置结束后排土场面积为 2.92hm^2 。排土场所在地段地势平坦，在其下游方向建设拦石坝，上部周围建设浆砌石截排水沟。排土场堆放黄土使原自然的地形，改变为黄土堆，自然植被被破坏。排土对原生地形地貌景观破坏大，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

5、地形地貌景观影响与破坏预测评估小结

(1) 近期

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表分析预测，预测近期 5 年矿山采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 40.08hm^2 ，占评估区总面积的 55.47% ，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 5 个亚区，分别为露天采场、原采场②、工业场地、废弃场地和排土场，面积分别为 25.36hm^2 、 1.33hm^2 、 10.43hm^2 和、 0.04hm^2 和 2.92hm^2 ；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 32.17hm^2 ，占评估区总面积的 44.53% ，见图 8-11。

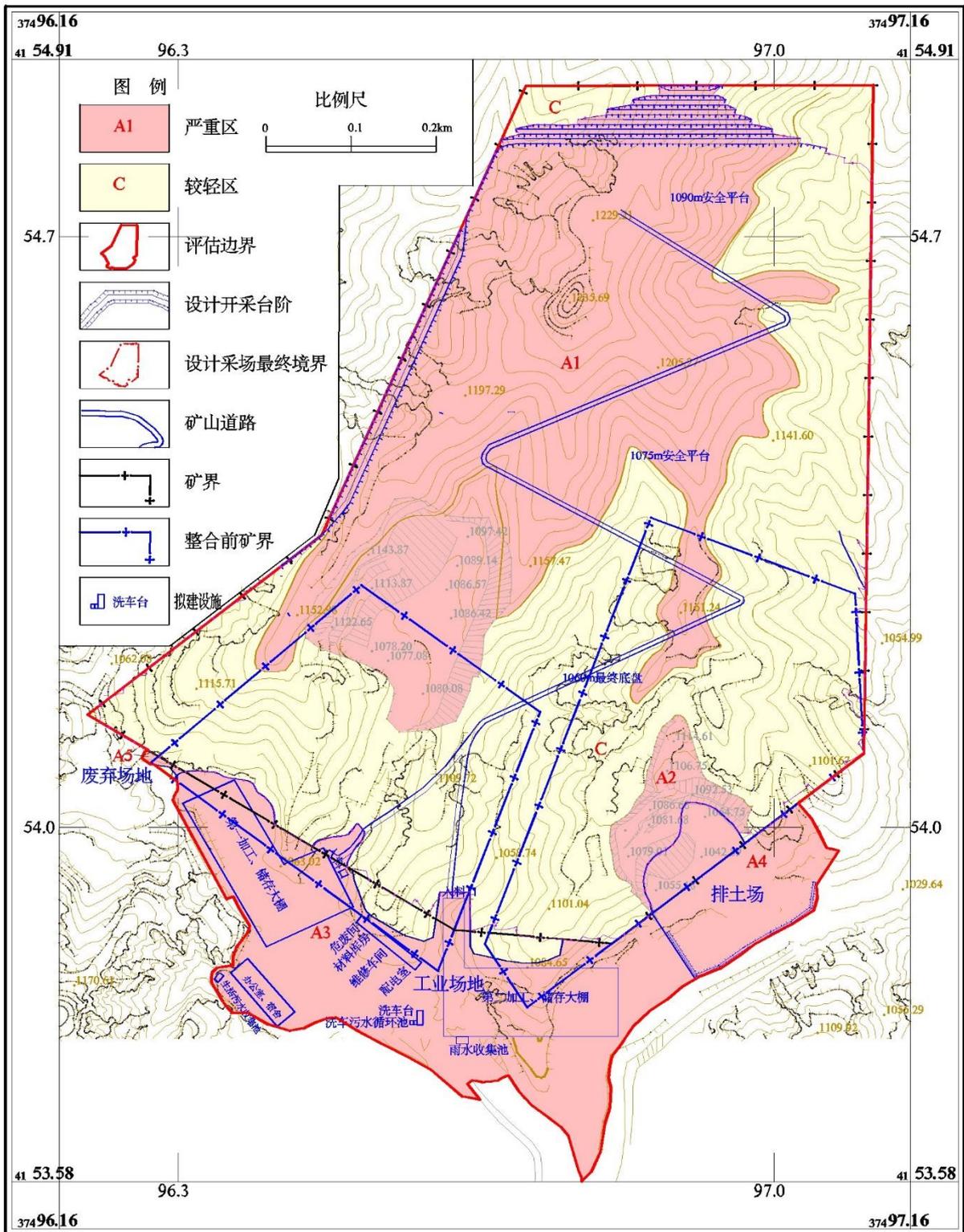


图 8-11 近期地形地貌景观与破坏预测评估分区图

(2) 中远期

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表分析预测，预测矿山服务期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积

69.77hm²，占评估区总面积的 96.57%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 4 个亚区，分别为露天采场、工业场地、废弃场地和排土场，面积分别为 56.38hm²、10.43hm²和、0.04hm²和 2.92hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 2.48hm²，占评估区总面积的 3.43%，见图 8-12。

根据本文开发利用方案设计，露天采场总面积 56.38hm²，深度 176m，台阶高度 15m（1100-1090m 台阶高度 10m），最终边坡角 52-50°。土地利用现状有旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎和裸岩石砾地，露天采矿活动使原有土地利用类型变为采矿用地，破坏了原有地形和植被，土地损毁方式为挖损损毁，总体判断土地损毁程度重度。

未来矿山露天采矿在原有采场①、采场②的基础上继续开采。至开采終了，原有采场①和采场②将全部包含在设计采场内，即原有采场①和采场②共计 5.50hm² 采矿用地全部被重复损毁。扣除重复损毁后露天采场拟新增损毁面积为 50.88hm²，见表 8-9。

表 8-9 扣除重复损毁后露天采场最终损毁面积计算表

拟损毁面积 (hm ²)	已损毁面积 (hm ²)			重复损毁面积 (hm ²)	扣除重复损毁后新增拟损毁面积 (hm ²)
56.38	采场①	4.17	5.5	5.5	50.88
	采场②	1.33			

露天采场拟损毁旱地 1.17hm²、其他林地 22.26hm²、其他草地 14.99hm²、采矿用地 8.99hm²、田坎 0.26hm²和裸岩石砾地 8.71hm²，损毁土地总面积 56.38hm²，全部位于矿界内。

表 8-10 露天采场新增拟损毁土地统计表

单位：hm²

矿界内							损毁方式	损毁程度
旱地	其他林地	其他草地	采矿用地	田坎	裸岩石砾地	合计		
1.17	22.26	14.99	3.49	0.26	8.71	50.88	挖损	重度

设计露天采场内有其他林地 22.26hm²，《柳林县林业局关于柳林县露天采石场（石灰岩）整合方案矿区范围与各类保护区范围重叠的复函》（柳便函〔2022〕05号），损毁其他林地前，办理相关手续。

(2) 工业场地、排土场拟压占损毁土地预测分析

原柳林凯华建材有限责任公司和原柳林县中亿建材有限公司生产规模均为 45 万吨/年，原有两座矿山 2014 年以来停产，原有生产设备设施均已过时、老化。根据本文开发利用方案，柳林县金砾建材有限公司设计生产

规模为 300 万吨/年，工业场地原有主要设备均予以拆除，主要新建第一加工储存大棚、第二加工储存大棚、办公宿舍楼、材料库房、维修车间、配电室、危废间等。工业场地面积可以满足新建设备设施需要不再增加范围。

根据本文开发利用方案估算，露天采场剥离将形成 63.27 万 m³ 黄土，除部分作为矿山土地复垦土源外，另一部分用于周围村庄填沟造地。剥离黄土使用前暂存于排土场。为此将工业场地东部闲置范围设置为排土场，在其下游方向建设拦石坝。故，设置结束后工业场地面积为 10.43hm²，排土场面积为 2.92hm²。工业场地和排土场总面积不变。

2、拟损毁土地权属

拟损毁土地面积 58.01hm²，权属柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有，见表 8-11。损毁的耕地没有耕种，不涉及基本农田，没有水利设施。

表 8-11 拟损毁土地权属统计表

一级地类		二级地类		矿区内面积 (hm ²)		
				东凹村	王家坡村	合计
01	耕地	0103	旱地	0.41	0.76	1.17
03	林地	0307	其他林地		22.26	22.26
04	草地	0404	其他草地	10.63	4.36	14.99
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.8	0.69	3.49
12	其他土地	1203	田坎	0.09	0.17	0.26
		1207	裸岩石砾地	8.59	0.12	8.71
合计				22.52	28.36	50.88

3、土地损毁小结

预测至开采结束矿山露天采场面积 56.38hm²，其中平台面积 49.57hm²、边坡面积 6.03hm²，边坡总长度 9389m。

矿山开采过程中工业场地直接与露天采场相连接，运输道路随采场开采进度动态变化，预测损毁中计入露天采场挖损损毁。由于复垦工程及后期管护需要，留设一条道路，平均宽度 5m 左右，道路长 1535m，面积 0.78hm²。

表 8-12 露天采场平台、边坡、永久矿山道路统计表

阶段标高(m)	边坡长度(m)	面积(hm ²)		
		平台	边坡	合计
1220 平台	77	0.05	0.05	0.10
1205 平台	84	0.06	0.05	0.11
1190 平台	108	0.07	0.06	0.13
1175 平台	169	0.11	0.1	0.21
1160 平台	203	0.14	0.12	0.26
1145 平台	284	0.19	0.17	0.36
1130 平台	900	0.61	0.54	1.15
1115 平台	946	0.64	0.57	1.21
1100 平台	1488	1.02	0.89	1.91
1090 最终平台	947	11.83	1.22	13.46
1090 平台	855	0.41		
1075 最终平台	735	6.55	1.01	8.22
1075 平台	752	0.66		
1060 最终平台	1841	27.23	1.25	28.48
合计	9389	49.57	6.03	55.60
采场内留设一条道路，长 1535m，面积 0.78hm ²				

本项目已损毁土地面积 18.89hm²，拟损毁土地面积 56.38hm²，重复损毁面积 5.50hm²，扣除重复损毁后，损毁土地总面积 69.77hm²，其中矿界内面积 57.57hm²，矿界外面积 12.20hm²。损毁土地权属柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有。其中重度压占损毁面积 13.39hm²，重度挖损损毁面积 56.38hm²，表 8-13、表 8-14 和表 8-15。

表 8-13 损毁单元面积、损毁方式、损毁程度汇总表

单位:hm²

统计单元	旱地	其他林地	其他草地	采矿用地	田坎	裸岩石砾地	合计	损毁方式	损毁程度
工业场地			0.81	8.49		1.13	10.43	压占	严重
排土场				2.92			2.92	压占	严重
废弃场地				0.04			0.04	压占	严重
露天采场	1.17	22.26	14.99	8.99	0.26	8.71	56.38	挖损	重度
合计	1.17	22.26	15.8	20.44	0.26	9.84	69.77		

表 8-14 矿界内外损毁土地统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿区内	矿区外	合计
01	耕地	0103	旱地	1.17		1.17
03	林地	0307	其他林地	22.26		22.26
04	草地	0404	其他草地	15.2	0.6	15.8
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.86	10.58	20.44
12	其他土地	1203	田坎	0.26		0.26
		1207	裸岩石砾地	8.82	1.02	9.84
合计				57.57	12.2	69.77

表 8-15 损毁土地权属统计表

单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				东凹村	王家坡村	合计
01	耕地	0103	旱地	0.41	0.76	1.17
03	林地	0307	其他林地	0	22.26	22.26
04	草地	0404	其他草地	11.1	4.7	15.8
06	工矿用地	0602	采矿用地	16.42	4.02	20.44
12	其他土地	1203	田坎	0.09	0.17	0.26
		1207	裸岩石砾地	9.72	0.12	9.84
合计				37.74	32.03	69.77

损毁土地不涉及基本农田。本项目损毁土地不涉及各类自然保护区、旅游景点、文物遗迹、水源地等。

五、生态环境破坏预测评估

整合后的柳林县金砾建材有限公司现阶段还处在完善采矿许可手续阶段，尚未开始履行生态环境部门要求的环保手续。

1、环境污染预测评估

(1) 大气污染预测分析

矿山未来建设和生产中大气污染有基建和生产两个环节。

① 基建大气污染预测分析

整合前的设备设施不能满足未来 300 万吨/年生产需要，需要建设第一加工储存大棚及其配套的入料口、破碎、筛分、传输、除尘、降尘等设备设施，需要建设第二加工储存大棚及其配套的入料口、破碎、筛分、传输、除尘、降尘等设备设施，建设办公、宿舍楼、危废间、材料库房、维修车间、配电室、洗车台、停车场等。为完成上述建设还需平整场地、切坡，基建大气污染主要为扬尘污染。预测矿山按照当地生态环境管理部门要求

采用洒水车为基建场地洒水抑尘，采用雾炮机喷雾为基建场地空气环境降尘的情况下，预测矿山基建场地颗粒物可以实现达标、达量排放，对周围大气环境影响较轻。

② 未来生产大气污染预测分析

预测矿山按照当地生态环境管理部门要求，矿山将为破碎、筛分系统安装布袋除尘器，为全封闭储存大棚安装喷雾系统，为露天采场配备雾炮机，工业场地地面硬化，场地出口设置洗车台，并购置洒水车。生产中将使用集尘罩和布袋除尘器对石料加工过程产生的颗粒物进行除尘。成品石料全密闭储存，并采用喷雾装置抑尘。露天开采采用雾炮机降尘，工业场地地面硬化，采用洒水车抑尘，运输车辆产生的扬尘经洗车台清洗后出场。预测矿山投产后大气污染防治设施在正常使用的情况下，颗粒物可以实现达标达量排放，对周围大气环境影响较轻。

(2) 水污染影响预测分析

① 地表水

唐家沟为干沟，没有地表水体，矿山露天采矿改变了山体形态，地表植被消失，降雨时入渗率增加。

洗车台产生的废水采用沉淀池收集，沉淀后循环使用，不外排。生活污水收集于生活污水收集池，沉淀后用于矿山洒水降尘，不外排。预测矿山露天采矿对地表水体的影响程度较轻。

② 地下水

矿山最低开采标高约 1060m，高于当地地下水位标高 815m 和当地侵蚀基准面标高。地下水位埋藏较深，没有浅层地下水。预测矿山开采没有地下水涌出，露天开采对周围地下水体影响较轻。

(3) 噪声污染预测分析

矿山按照当地生态环境管理部门要求，采用低噪声破碎、筛分设备，采取基础减震措施。破碎、筛分、成品石料储存于全封闭大棚内，装车作

业在大棚内进行。露天采矿采用的潜孔钻机、空气压缩机、挖掘机、装载机等移动设备全部采用低噪声设备。预测矿山投产后，在正确使用机械的情况下，厂界噪声可以实现达标排放，对周围声环境影响程度较轻。

(4) 固体废物及危险废物污染预测分析

预测露天开采产生的固体废弃物主要为第四系黄土，矿山服务期共有约 63.27 万 m³。矿山已经与周边村庄签订了填沟造地协议，剥离黄土除用于矿山土地复垦工程外，剩余全部提供给周边村庄进行填沟造地，利用率 100%，排土场仅做临时周转用。

预测矿山危险废物暂存于危废暂存间，由有相应资质的单位集中处理。除尘灰作为石粉出售。沉淀池沉淀淤泥用于复垦工程土源。生活垃圾定点存放，由当地环卫部门统一处置。预测矿山投产后，在固废处置措施正常的情况下，固体废弃物对周围环境影响较轻。

2、生态环境影响预测分析

(1) 露天采场

矿山生产规模 300 万 t/a，近期 5 年内剥采标高 1236-1160m，至第 5 年年底，采场面积增加至 26.69hm²。至矿山剩余 23.85 年服务期结束，露天采场面积达到约 56.38hm²。矿山露天采矿使露天采场改变为裸岩地，破坏原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。预测对生态环境影响程度严重。

(2) 工业场地

工业场地在原址建设，东部划入排土场后，面积为 10.43hm²，按照 300 万吨/年生产需要，建设第一加工储存大棚、第二加工储存大棚、办公、宿舍楼、危废间、材料库房、维修车间、配电室、洗车台、停车场等。为完成上述建设还需平整场地和切坡。矿山工业场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。预测对生态环境影响程度严重。

(3) 废弃场地

废弃场地位于工业场地西侧，面积 0.04hm^2 ，场地上还遗留有废弃多年的石料破碎筛分系统，除此之外没有遗留其它设施。预测矿山将于复产后，先行对废弃场地开展土地复垦工程。场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏了原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。对生态环境影响程度严重。

(4) 排土场

排土场位于工业场地东侧，扩建后面积为 2.92hm^2 ，地势平坦，用于开采剥离的黄土综合利用前的临时存放，场地上游来水方向设置截排水沟，下游方向设置拦石坝。排土场堆放黄土使天然状态的山谷，改变为黄土堆，自然植被被破坏，动植物生存环境改变。对生态环境影响程度严重。

3、环境污染与生态破坏预测评估小结

(1) 近期

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》(试行, HJ652-2013), 预测近期评估区采矿活动对环境污染与生态破坏程度严重区面积 40.08hm^2 , 占评估区总面积的 12.99%, 根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 5 个亚区, 分别为露天采场、原采场②、工业场地、废弃场地和排土场, 面积分别为 25.36hm^2 、 1.33hm^2 、 10.43hm^2 和、 0.04hm^2 和 2.92hm^2 ; 其他范围采矿活动对环境污染与生态破坏程度较轻, 面积 268.36hm^2 , 占评估区总面积的 87.01%, 见图 8-13。

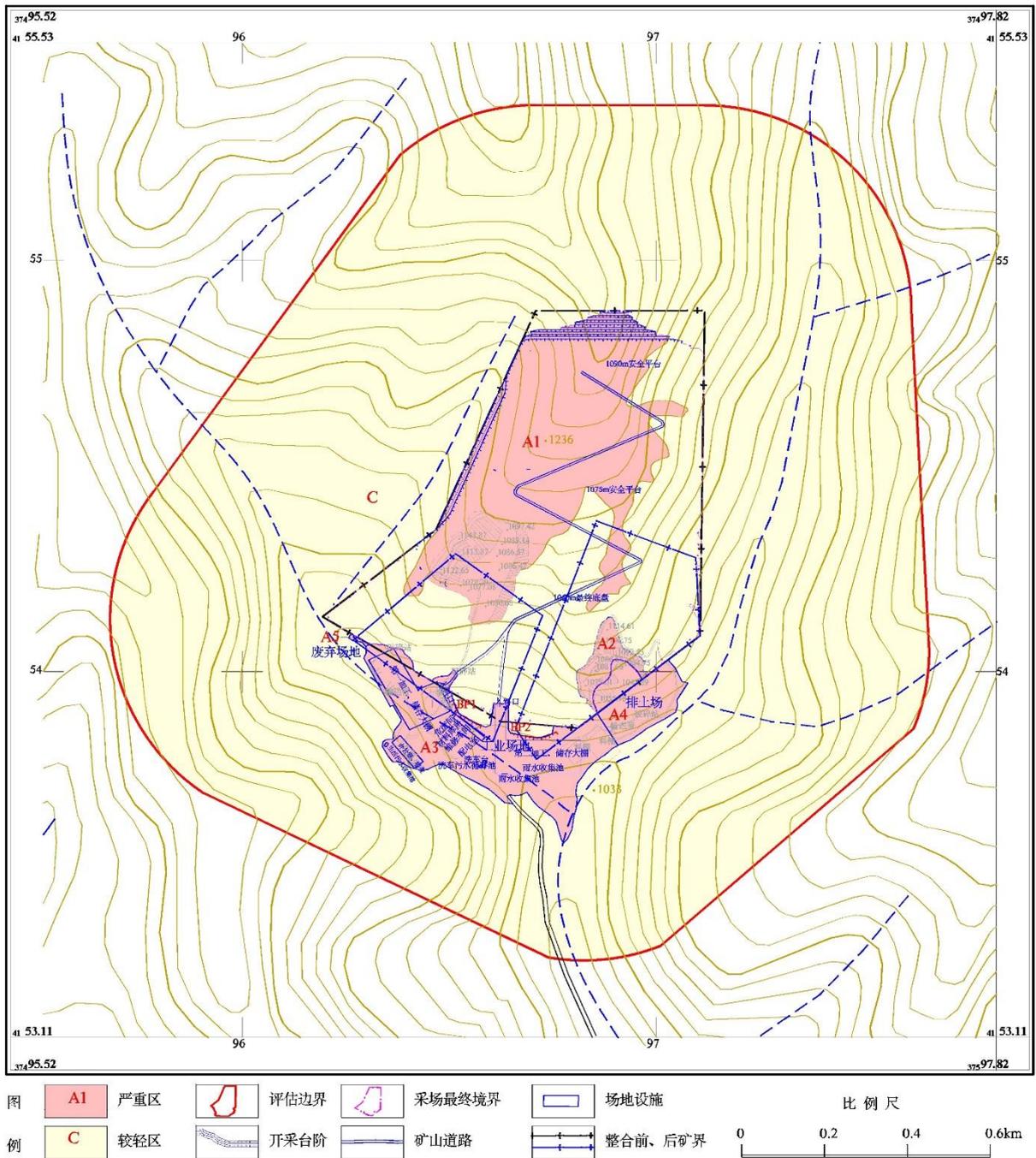


图 8-13 近期环境污染与生态破坏预测评估分区图

(2) 中远期

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》(试行, HJ652-2013), 预测矿山服务期评估区采矿活动对环境污染与生态破坏程度严重区面积 69.77hm^2 , 占评估区总面积的 22.62%, 根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 4 个亚区, 分别为露天采场、工业场地、废弃物

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源、水环境污染、大气环境、生态环境分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理的可行性分析

根据已产生的和预测将来可能产生的地质灾害的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。预测矿山服务期评估区崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。崩塌、滑坡地质灾害治理的可行性强，治理难度小。具体为对采场边坡、工业场地边坡进行稳定性监测，对泥石流沟物源等进行监测。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

根据已产生的和预测将来可能产生的含水层破坏及水环境污染问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状条件下，采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，对水环境污染较轻。预测矿山服务期内，采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，对水环境污染较轻。含水层破坏及水环境污染治理的可行性强，治理难度小。具体为对矿山生产中产生的危险废物妥善保管，使其不会对水体产生污染。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

根据已产生的和采矿活动可能造成的地形地貌景观影响和破坏问题

的规模、特征、分布、危害等，从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 18.89hm²，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 5 个亚区，分别为原采场①、原采场②、工业场地、废弃场地和排土场，面积分别为 4.17hm²、1.33hm²、12.61hm²、0.04hm²和 0.74hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 53.36hm²。

预测矿山服务期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 69.77hm²，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 4 个亚区，分别为露天采场、工业场地、废弃场地和排土场，面积分别为 56.38hm²、10.43hm²和、0.04hm²和 2.92hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 2.48hm²。

矿山地形地貌景观影响和破坏治理工程范围广，工程量较大，治理难度较大。具体方法为工业场地和废弃场地通过拆除地面建筑、清理建筑垃圾进行治理。露天采场和排土场通过覆土、植树种草，改善地形地貌景观，恢复生态环境。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

根据矿山待复垦土地资源特殊的地理条件，处于山区特定环境之下，土地用途受到较大限制，依照可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为实现矿山的可持续发展，矿山土地复垦利用方向应首先考虑的是农用地，矿山土地适宜性评价时只针对耕地、园地、林地、草地四种复垦方向进行重点说明。

建设和开采过程中，对矿山范围内的土地资源造成了不同程度的损毁，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。按照国家相关规定，因地制宜的

采取工程或生物等整治措施，使其恢复到可利用状态。坚持可持续发展的原则，达到社会、经济、生态效益的统一。

1、土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-1 所示。

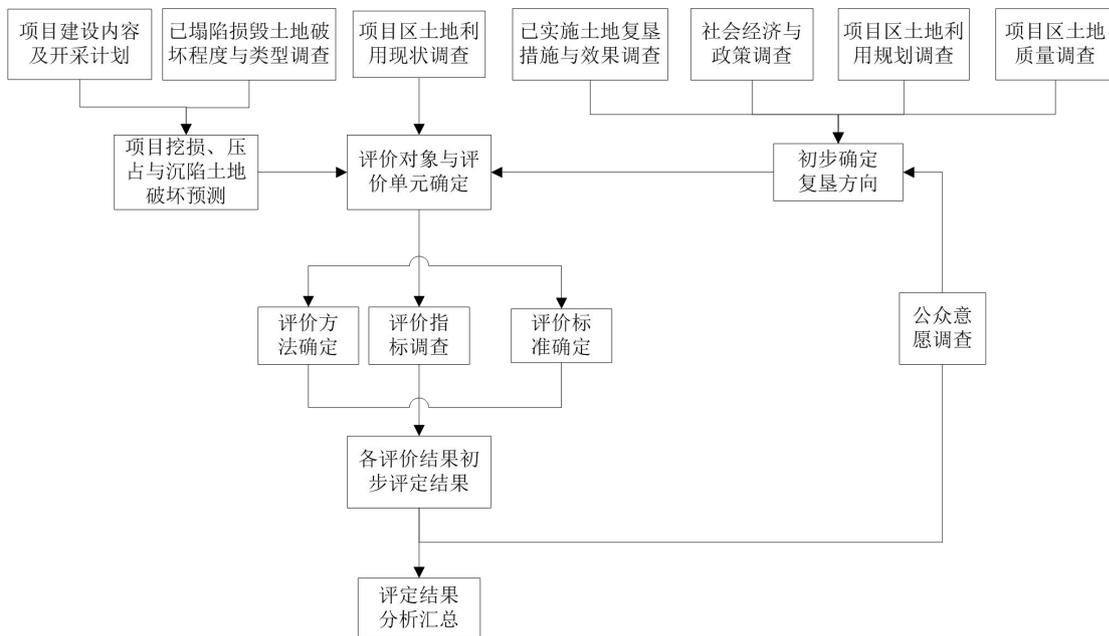


图 9-1 土地复垦适宜性评价技术路线

2、评价的原则和依据

(1) 适宜性评价应该遵循的原则

① 因地制宜和与周边生态环境保持一致的原则。项目区自然环境比较差，矿山的开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

② 主导因素和综合分析的原则。复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、土壤质地等。根据本地区自然状况和损毁情况，本项目区待复垦土地主导限制因素为：矿山开采带来

的损毁，如坡度、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。因素的选择应尽量全面，涵盖土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和损毁程度等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

③ 可耕性和最佳综合效益原则。在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间总体规划要求，合理确定土地复垦方向。

④ 自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、损毁程度等)，也要考虑它的社会属性(如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等)，二者相结合确定复垦利用方向。

⑤ 动态性和持续发展的原则。复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

⑥ 理论分析与实践检验相结合的原则。对被损毁土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

⑦ 与地区国土空间总体规划、农业规划等相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的国土空间总体规划和农业规划保持协调。

(2) 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。主要依据包括：

① 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦报告编制规程》(2011年3月)、《土地整治规划项目整治规范设计》、地方性的复垦标准和实施办法等。

② 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的国土空间总体规划等。

③ 其它

包括《基本农田保护条例》(1998年)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003年)、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、评价范围

本方案针对露天采场、工业场地、废弃场地和排土场等进行适宜性评价。

4、复垦方向初步确定

根据当地国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然因素分析

项目区属北暖温带大陆性季风气候，大陆气候特征明显，四季分明，冬长夏短，季风强盛。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季少雪寒冷。项目区属低中山侵蚀-溶蚀地貌，总体地势北高南低，最高点位于北部矿界，海拔标高 1236m，最低点位于矿区南部，海拔标高

1042m，相对高差约 194m，地形坡度 15~36°。

项目区及周边分布有奥陶系中统上马家沟组二段和第四系。复垦方向应以恢复植被为主。

(2) 植被分布现状及生态环境影响分析

项目区地处吕梁山南段东坡，植被分带属温暖带落叶阔叶林地带——北暖温带落叶阔叶林亚地带。矿区及周围植被类型相对单一。乔木稀少，有油松、刺槐等，植被郁闭度约 0.15；灌木主要为野皂荚、荆条和酸枣等；草本植物主要为白羊草和蒿类草丛，其次还有羊胡子草、小叶锦鸡儿、百里香、蒲公英和车前草等。植被覆盖率约 30%。蒸发量远大于降雨量，生态环境脆弱，矿山露天开采建筑石料等打破了原有的生态平衡，破坏了当地的生态环境。复垦方向应以恢复生态为主。

(3) 社会经济因素分析

项目区位于柳林县北部山区，居住人口少，经济比较落后，土地生产能力低，部分土地遭到荒废，农民收入较低，大部分农民在外出务工。另外我国经济形势较好，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护生态环境的同时，提高当地居民经济收入。

(4) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制

人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以恢复生态为主。

5、评价单元划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，将复垦区土地划分为压占损毁和挖损损毁 2 个一级评价单元，再按照损毁单元划分出 6 个二级评价单元。见表 9-1。

表 9-1 评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元		面积 (hm ²)	备注
挖损	露天采场	露天采场平台	49.57	
		露天采场边坡	6.03	
		运输道路	0.78	
压占	工业场地		10.43	
	废弃场地		0.04	
	排土场		2.92	
合计			69.77	

6、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对露天采场平台、露天采场边坡、工业场地、废弃场地和排土场等进行宜耕、宜园、宜林、宜草适宜性评价。

(2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

① 指标的选择

地表组成物质、地形坡度 (°)、有效土层厚度 (cm)、土壤有机质

含量 (g/kg)。

② 评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合矿山的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-2。

表 9-2 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	<6	1 等	1 等
	6~15	2 等	1 等
	15~25	3 等	2 等
	25~34	不适宜	3 等
	34~70	不适宜	不适宜
地表组成物质	壤土	1	1
	粘土、砂土	2 或 3	2 或 3
	砂质、砾质	3 或不适宜	3 或不适宜
	石质	不适宜	不适宜
有效土层厚度 (cm)	≥80	1	1
	60-80	2	1
	55-60	3	1
	<55	不适宜	2 或不适宜
土壤有机质 (g/kg)	>10	1	1
	10-5	2-3	1
	<5	不适宜	2 或 3
备注	数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜		

③ 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表 9-3 至表 9-8。

表 9-3 露天采场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 0°，地表组成物质为壤土，土层厚度 0.5m，土壤有机质含量 5/kg 左右	耕地评价	不宜	土壤有机质含量	受周边地形影响，不宜复垦为耕地。经覆土、栽树后，复垦为灌木林地
	林地评价	3 等	土壤有机质含量	
	草地评价	2 等	土壤有机质含量	

表 9-4 露天采场边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 45-70°，边坡为岩质，坡底土层厚度 0.50m	耕地评价	不宜	地形坡度	坡底栽植藤本，复垦为人工牧草地
	林地评价	不宜	地形坡度	
	草地评价	3 等	地形坡度	

表 9-5 工业场地南部宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 0°，土壤， 土层厚度 > 1m，土壤有机 质含量 5/kg 左右	耕地评价	1 等	土壤有机质含量	经覆土、翻耕施肥，复垦为 旱地
	林地评价	1 等	土壤有机质含量	
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

表 9-6 工业场地北部宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 26-28°，覆土 后生土厚度 1m 左右，土 壤有机质含量 5/kg 左右	耕地评价	不宜	地形坡度	经覆土、栽植油松后，复垦为乔 木林地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	2 等	地形坡度	

表 9-7 废弃场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 26-28°，覆土 后生土厚度 1m 左右，机 质含量 5/kg 左右	耕地评价	不宜	地形坡度	经覆土、栽植油松后，复垦为乔 木林地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	2 等	地形坡度	

表 9-8 排土场宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 0°，地表组成物 质黄土，厚度大于 1m，机 质含量 5/kg 左右	耕地评价	3 等	土壤有机质含量	翻耕施肥，复垦为旱地
	林地评价	1 等	土壤有机质含量	
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 9-9。

表 9-9 评价单元适宜性评价等级汇总表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场平台	不宜	3 等	2 等
露天采场边坡	不宜	不宜	3 等
工业场地南部	1 等	1 等	1 等
工业场地北部	不宜	3 等	2 等
废弃场地	不宜	3 等	2 等
排土场	3 等	1 等	1 等

为矿山复垦工程配套，露天采场内运输道路和工业场地局部直接复垦为农村道路，不进行具体适宜性评价（见表 8-12）。

7、适宜性评价结果

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，得到主要压占损毁区和挖损损毁区的最适宜复垦方向。矿山最终开采结束后，露天采场总面积 56.38hm²，其中采场最终边坡面积 6.03hm²，坡面角坡度 70°，

岩石裸露，坡度较大，土层不易存留，仅在边坡顶部、根部栽植藤本植物，利用藤本攀爬特性恢复植被，复垦为人工牧草地。各个评价单元土地适宜性评价汇总见表 9-10。

表 9-10 土地适宜性评价结果汇总表

一级评价单元	二级评价单元		面积 (hm ²)		复垦方向	备注
挖损	露天采场	露天采场平台	49.57		灌木林地	
		露天采场边坡	6.03		人工牧草地	
		道路	0.78		农村道路	
压占	工业场地	南部	5.59	10.43	旱地	
		北部	4.7		乔木林地	
		道路	0.14		农村道路	
	废弃场地		0.04		乔木林地	
	排土场		2.92		旱地	
合计			69.77			

二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对项目区进行水土资源平衡分析。由于项目区位于山区，无灌溉水源，复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区压占地、挖损地等的覆土工程进行土源平衡分析。

1、需土量分析

需覆土的复垦单元面积 60.82hm²。复垦旱地区为黄土分布区，原有土层厚度约 0.3m，在原有土层的基础上覆土 0.50m，可满足旱地的有效土层厚度要求；复垦乔木林地覆土厚度 0.7m；复垦灌木林地覆土厚度 0.50m。总需土量 313700m³，见表 9-11。

表 9-11 需土量分析表

复垦单元	面积 (hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量 (100m ³)	备注
采场平台(复垦灌木林地)	49.57	0.5	2479	复垦农村道路覆土是为了与其周围复垦旱地、灌木林地地形高度保持一致
露天采场内运输道路(复垦农村道路)	0.78	0.5	39	
工业场地南部(复垦旱地)	5.59	0.5	280	
工业场地北部(复垦乔木林地)	4.7	0.7	329	
工业场地(复垦农村道路)部分	0.14	0.5	7	
废弃场地	0.04	0.7	2.8	
合计	60.82		3137	

2、土源供给量分析

矿山开采矿体部分被第四系黄土覆盖，经估算，矿山服务期内开采剥离的黄土有约 63.27 万 m³，矿山已与周边村庄签订填沟造地协议，剥离黄土除用于填沟造地外，剩余部分用于本矿山土地复垦工程，能够满足土地复垦工程需求。

复垦项目中无水利灌溉设施。不对水资源进行平衡分析。

三、复垦质量要求

1、土地复垦标准

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013 年 2 月 1 日），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范（NYT 1120-2006）执行。

(1) 旱地复垦标准

① 复垦工程施工结束后，耕种有效土层厚度不小于 0.8m，耕层厚度不小于 0.3m。

② 土体内砾石含量不大于 5%，地形坡度不大于 6°。

③ 土壤培肥三年后土壤有机质含量 $\geq 10.0\text{g/kg}$ ，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点。

④ 土壤 pH 在 7.5-8.5 之间。

⑤ 土壤结构适中，容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ，无大的裂隙。

⑥ 正常年景下，当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。原有作物的产量为土地损毁前的背景值，数据通过农业部门获取。

(2) 乔木林地复垦标准：

① 土层厚度 $\geq 0.70\text{m}$ ，土壤质地为壤土。

② 受损的树木，及时扶正，保证正常生长，对受损严重的林地要及时补种。

③ 复垦为造林的土地，土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 1.1~1.5g/ cm³ 之间。

④ 造林前穴状整地。树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.5-1.0m²，坑深不小于 0.5m，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。

⑤ 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种，实行乔草套种混播，丰富生物多样性，提高成活率。

⑥ 三年后土壤有机质含量 ≥6.0g/kg，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点。

⑦ 三年后林木成活率达到 80%以上，郁闭度 0.3 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

(3) 灌木林地复垦标准

① 土层厚度 ≥0.50m，土壤质地为壤土。

② 复垦为造林的土地，土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 1.1~1.5g/ cm³ 之间。

③ 造林前穴状整地。树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.5-1.0m²，坑深不小于 0.5m，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。

④ 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种，实行灌草套种混播，丰富生物多样性，提高成活率。

⑤ 三年后土壤有机质含量 ≥6.0g/kg，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点。

⑥ 三年后林木成活率达到 80%以上，覆盖率 30%以上。

(4) 人工牧草地复垦标准

① 选择当地适生、抗贫瘠、攀爬能力强的藤本物种。

② 三年后成活率达到 80%以上，覆盖率达到 25%左右。

③土壤 pH 值在 7.5~8.0 之间，具有生态稳定性和自我维持力。

(5) 农村道路复垦标准

①素土路面宽度大于等于 4.0m，路基厚度 \geq 0.3m；

②纵坡坡度 $<$ 11%；

③道路弯道半径不小于 15m。

(6) 后期管护标准

① 管护对象：复垦的林草地、配套工程；

② 人均管护量：20hm²/人，管护期 3 年。

③ 管护质量标准：复垦林地植物长势良好，无枯黄现象，病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时清除枯死数目，无超过 200m²以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

2、预防控制措施

预防控制措施是土地复垦的基础。在项目生产过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束施工单位为减低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。本项目本着“统一规划，源头控制，防复结合的原则”，结合矿井的实际情况，对露采矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取以下适当的控制措施，进行提前预防。

(1) 施工单位应在国家和地方管理部门颁布的质量管理文件、规程、规范和标准的基础上建立办单位的施工管理制度，有专人负责施工质量检测 and 核验记录，并认真做好施工记录和隐蔽工程验收签证记录，整理完善各项技术资料，确保施工质量符合要求。

(2) 保护表层熟土资源

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。依据《土地复垦条例》规定：“土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦”。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为0~30cm的土层）。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护以保持其肥力，待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

(3) 及时开展复垦工作

采用“覆土-土壤改良-复垦”的方法，使矿区露天采场挖损土地，及时得到复垦治理。复垦工程要与采矿过程紧密结合，减少矿区土地处于损毁状态的时间，加快土地复垦的进度，为矿区生态重建和土地恢复，再利用创造良好的条件。

(4) 合理施工

农业种植区域的土地复垦工程，要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。施工结束后，做好现场清理，妥善处理施工及运行产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。

3、工程技术措施

(1) 确定土地复垦工程技术措施的原则

① 工程复垦与生态复垦相结合

尽管矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，但是两者并不是孤立割裂的，无论从时间还是空间上都存在着紧密的联系，目的都是为了恢复被破坏土地的利用价值。因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。如将工程措施同水土保持工程、环境治理等结合起来。

② 农用地复垦与耕地建设相结合

为保障采矿后不影响当地农民的粮食来源，必须要做好复垦区的耕地建设，提高耕地质量，改善耕地生产能力。进行工程复垦时，严格贯彻复垦标准，重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标。

③ 林地、草地复垦与改善生态环境相结合

众所周知，林、牧业用地不仅可以通过提供木材、药材、干鲜果、油料、肉类等林木业产品，获取经济效益，更重要的是还具有涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、调节区域小气候和美化环境等生态和社会效益，因此矿区内林地和草地的复垦对于改善矿区生态环境有重要意义。实践证明，林地、草地对被破坏土地生产能力的适应力比耕地的适应力强很多，而本矿区处于丘陵地区，因此，矿区复垦应大力做好林地、草地的建设，以优化矿区生态结构和保持水土。

(2) 露天采场平台复垦灌木林地工程技术措施

① 覆土

排土场取土覆于采场平台。

② 生态恢复

采用穴殖法栽植灌木，林下撒播草籽，恢复植被。

(3) 露天采场边坡复垦人工牧草地工程技术措施

采场平台覆土工程结束后，在边坡根部采用穴植法栽植藤本，利用藤本攀爬特性恢复边坡植被。

(4) 工业场地南部复垦旱地工程技术措施

复垦工程在地面设施拆除、清理地表以下 0.30m 内碎石等地形地貌景观恢复治理工程基础上进行。

① 覆土

排土场取土覆于场地。

② 翻耕、施肥

采用拖拉机拖带三铧犁翻耕，结合翻耕过程施用商品有机肥和硫酸亚铁，改善土壤结构、增加土壤肥力。

(5) 工业场地北部和废弃场地复垦乔木林地工程技术措施

① 覆土

排土场取土覆于场地内。

② 生态恢复

采用穴植法栽乔木，林下撒播草籽，恢复植被。

(6) 排土场复垦旱地工程技术措施

① 整平

采用推土机推土整平。

② 翻耕、施肥

采用拖拉机拖带三铧犁翻耕，结合翻耕过程施用商品有机肥和硫酸亚铁，改善土壤结构、增加土壤肥力。

4、生物化学措施

生物化学措施是指利用一定的生物化学措施来恢复和提高土壤肥力、土壤粘结性等理化性质，以提高生物生产能力，是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案设置的主要生物措施为土壤改良和植物品种筛选。

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在项目复垦区脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的先锋植物，并选择一定的适生物种，优势物种，乔灌草相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。

在选择适生植物时，一般选择项目区天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，

维持生态环境的稳定。但应注意的是，因采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦后立地条件的品种。适合项目区草种选择紫花苜蓿和高羊茅等；乔木树种选择油松；藤本树种选择爬山虎；灌木树种选择紫穗槐。植物种类见表 9-12。

表 9-12 项目区适宜植物物种一览表

种类	物种	特点
乔木	油松	深根性，喜光，耐贫瘠，抗风，在-25℃仍可正常生长。怕水涝，盐碱，在重钙质的土壤上生长不良。油松为深根性树种，主根发达，垂直深入地下，侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层，在山区生长良好，是矿山植被恢复治理的重要树种。
灌木	紫穗槐	紫穗槐是优良水土保持灌木树种，海拔 1000-2000m，土石山丘陵坡地、河漫滩地，可与油松、杨树等混交。
藤本	爬山虎	属多年生大型落叶木质藤本植物，藤茎可长达 18 米，适应性强，性喜阴湿环境，不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，耐修剪，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。
草本	紫花苜蓿	多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。是寿命长，不易退化的豆科草本植物。
	高羊茅	多年生草本，秆成疏丛或单生，直立，叶片线状披针形，先端长渐尖，叶鞘光滑，具纵条纹，高 90-120 厘米，径 2-2.5 毫米，具 3-4 节，光滑，上部伸出鞘外的部分长达 30 厘米。喜光，耐半阴，抗逆性强，耐酸，耐寒，耐瘠薄，抗病性强。适宜人工种植。。

5、监测措施

本项目土地复垦工程需在保证损毁土地安全稳定的前提下开展，因此监测的主要内容包括复垦区土壤质量、植被恢复等指标监测。

本项目开采矿种为石料灰岩，土壤污染的风险较小，土壤质量监测包括土壤质地、及土壤肥力二部分内容，依据耕地质量验收技术规范（NYT1120-2006）中确定的监测方法进行监测，每年监测 1 次。监测内容包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。植被恢复监测内容包括植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

6、管护措施

管护措施是为了保证复垦后的林草地上栽植的植被能够正常成活、生长，而采取的一定管理和养护措施。

植被管护时间根据区域自然条件及植被类型确定，本项目管护期为3年。

(1) 水分管理

主要是植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。

(2) 苗木修枝

通过修枝(包括主要树种和辅佐树种的修枝)，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。修枝时，“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”。

(3) 密度控制

抚育工作的主要任务是通过人为干涉，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济、生态效益。隔一定时间(3年左右)对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(4) 病虫害防治

对于复垦后栽植的苗木可能出现各种病虫害，需要及时管护，对于病株要及时进行砍伐防止扩散，对于虫害要及时施用药品等控制灾害的发生。

(5) 越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量，因此，须重视越冬与返青期的管护，尤其是初建草地。越冬与返青期管护要点有3个：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根劲、茎基、根茎等营养物质贮藏的营养物质较

少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在5cm以上；三是返青期禁牧，否则将导致草地沙化，严重影响产草量。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条及《编制规范》4.2 条规定,编制矿山地质环境保护与恢复治理应遵循以下原则:

(1) “预防为主,防治结合”、“谁开采谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“在保护中开发,在开发中保护”、“依靠科技进步,发展循环经济,建设绿色矿业”、“因地制宜,边开采边治理”等原则。

(2) 在具体编制过程中,坚持“全面部署,目标明确”、“突出重点,分步实施”、“依靠科学,技术先进”、“技术可行,经济合理”原则。

2、矿山生态环境保护与恢复治理原则

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》(试行,HJ652-2013),矿山生态环境保护与恢复治理应遵循如下原则:

(1) 坚持“少欠新帐,快还旧账”的原则

严格执行环境影响调查和“三同时”制度;组织进行实施矿山生态恢复治理方案,定期进行评估,并不断进行修改完善;有计划、有步骤地实施清洁生产和循环经济,控制矿山生产中新的生态环境问题的产生,并逐步解决历史存留的生态环境问题,把企业建设成资源节约型和环境友好型的企业。

(2) 坚持“预防为主、防治结合、突出重点、统筹兼顾”的原则

根据矿山企业生产情况,突出预防生态破坏、环境污染的问题的解决,分轻、重、缓、急和优先顺序,逐步对矿山影响区域内的生态环境进行综合整治。

(3) 坚持“前瞻性与可操作性有机统一”的原则

针对目前已存在和今后可预测产生的生态环境问题，根据国家的政策要求，既要；立足当前技术和资金投入、恢复治理工程实施、建设施工的装备和水平的实际，使方案具有可操作性，又要考虑国家政策调整，相关标准提高，经济发展与技术进步的因素，使方案具有一定的超前性。

(4) 坚持“规划协调”的原则

方案制定中标准的设定，方案中生态保护、恢复治理等重点工程要与当地经济社会发展综合规划及其他规划相衔接，并统筹与当地生态环境保护有关规划的协调性。

3、土地复垦原则

《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 2 月）和《土地复垦方案编制规程通则》（TD / 1031.1-2011），土地复垦应遵循以下原则：

(1) 土地复垦应依据项目自身特点、生态环境与社会经济发展情况，依据国家法律法规及相关政策规定，按照科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。复垦的土地应当优先用于农业。

(2) 采取必要的预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

(3) 依据国土空间总体规划和国家相关政策要求，根据矿区所在地的自然、气候条件和土地的适宜性评价结果，尊重土地权利人意愿，合理确定复垦后土地用途，提出最佳复垦目标。

(4) 土地复垦与矿产资源开发统一规划，土地复垦方案纳入整个矿区开发利用方案，开采工艺设计与复垦设计相衔接，土地复垦费列入生产成本；土地复垦计划纳入矿山开采计划，同步实施，努力实现“边生产、边复垦”。

(5) 保障复垦后土地具有长期稳定的利用价值，复垦土地优先用于农业，优先发展农业经济，尽可能达到最高最佳利用状态；复垦区域最大限度地恢复原有生态条件，实现土地资源保护和环境保护，力求社会和生态、经济综合效益最佳。

(6) 根据土地复垦方案服务年限内对土地造成的完全破坏进行完全复垦的整体设计、整体预算复垦费用。保障复垦区复垦目标的完整性和措施的衔接性，提高复垦资金保障程度。

二、矿山环境保护与土地复垦目标

针对矿山采矿活动中存在的和今后可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏、生态环境影响与破坏等环境问题，提出如下的环境保护与恢复治理目标：

1、地质灾害防治

评估区地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，地质灾害防治率达到 100%。

2、地形地貌景观恢复

针对露天采场和工业场地等采矿活动对地形地貌景观的破坏及时治理措施，恢复地形地貌景观，使评估区植被覆盖率有所提高。

3、土地复垦

(1) 矿山采矿活动损毁的土地全部复垦，复垦率 100%。

(2) 复垦方向符合柳林县国土空间总体规划。

(3) 保证复垦区耕地面积不减少，略有增加。

(4) 保证复垦区植被覆盖率不降低，略有增加。

4、生态环境保护与恢复治理

通过方案的实施，严格执行环境影响调查和环保“三同时”制度，

完善矿山生态环境恢复治理的监督管理机制，矿山环境污染得到有效治理，逐步改善矿山生态环境，严格执行矿山生态环境治理工程质量验收标准，实现矿山生态环境恢复治理与矿产资源开发利用的可持续协调发展。露天采场、工业场地和排土场等进行生态环境恢复治理，治理复绿率 100%。实现全矿区生态系统的良性循环，矿山闭坑后全面恢复矿山自然生态环境功能。

5、环境监测

对评估区采矿可能引发地质灾害的隐患点，进行监测措施；对各场地采取地形地貌景观监测工程。对生态环境进行监测。对生态环境进行定期评估。上述监测工程监测率均应达到 100%，为矿山环境保护与恢复治理提供基础资料。

三、矿山环境保护与土地复垦任务

为实现上述环境保护与土地复垦目标，首先应完善以柳林县金砾建材有限公司负责人为领导的矿山环境与土地复垦管理机构。以主要领导为首的矿山环境保护与土地复垦领导小组全面负责本项目的实施，完善项目专项基金帐户，制定专款专用的财务制度。需完成下面的环境保护与土地复垦任务：

1、地质环境保护与恢复治理任务

- (1) 随着开采进度对露天采场破坏的地形地貌景观进行恢复治理；
- (2) 开展地质环境预警监测工作，对露天采场边坡崩塌地质灾害、地形地貌景观等进行监测、预警、预报。

2、生态环境保护与恢复治理任务

- (1) 首先解决历史欠账，对露天采场不再使用部分实施生态恢复工程；
- (2) 对工业场地实施绿化工程，改善矿区生态环境；

(3) 随着开采和土地复垦进度，对露天采场开采结束部分实施生态恢复工程；

(4) 开展生态环境监测工作，对露天采矿造成的生态环境破坏等进行监测、预警、预报。

3、土地复垦任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦区及复垦责任范围面积 69.77hm²，全部安排复垦，复垦率 100%。

通过覆土、翻耕、土壤质量改良和植物措施等复垦措施复垦露天采场、工业场地、废弃场地和排土场。复垦前后土地利用结构变化见表 10-1。

表 10-1 复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)				
		复垦前	复垦后	变幅(±)		
01	耕地	0103	旱地	1.17	8.51	7.34
03	林地	0301	乔木林地		4.74	4.74
		0305	灌木林地		49.57	49.57
		0307	其他林地	22.26		-22.26
04	草地	0403	人工牧草地		6.03	6.03
		0404	其他草地	15.8		-15.8
06	工矿用地	0602	采矿用地	20.44		-20.44
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.92	0.92
12	其他土地	1203	田坎	0.26	0	-0.26
		1207	裸岩石砾地	9.84		-9.84
合计				69.77	69.77	0

注：新增耕地坡度等级为 1 级，不计田坎

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理年度计划

矿山服务年限 23.85 年，矿山地质环境保护与治理恢复适用期与之相适应为 23.85 年，矿山地质环境保护工程安排如下：

1、近期

(1) 投产第 1 年

①建立矿山地质环境监测系统以及矿山地质灾害群防体系，露天采

场、工业场地、排土场设置矿山地质环境监测点，对矿山地质环境进行监测。

②露天采场边坡清理危岩 150m³。

③采场 1220m 台阶覆土 300m³，栽植紫穗槐 210 株，栽植爬山虎 84 株，撒播草籽 0.05hm²。

④废弃场地覆土 280m³，栽植油松 67 株，撒播草籽 0.04hm²。

(2)投产第 2 年

①对矿山地质环境进行监测。

②露天采场边坡清理危岩 150m³。

③采场 1220m 台阶覆土 300m³，栽植紫穗槐 210 株，栽植爬山虎 84 株，撒播草籽 0.05hm²。

(3)投产第 3 年

①对矿山地质环境进行监测。

②露天采场边坡清理危岩 150m³。

③采场 1205m 台阶 覆土 350m³，栽植紫穗槐 270 株，栽植爬山虎 108 株，撒播草籽 0.05hm²。

(4)投产第 4 年

①对矿山地质环境进行监测。

②露天采场边坡清理危岩 150m³。

③采场 1190m 台阶 覆土 550m³，栽植紫穗槐 423 株，栽植爬山虎 169 株，撒播草籽 0.06hm²。

(5)投产第 5 年

①对矿山地质环境进行监测。

②露天采场边坡清理危岩 150m³。

③采场 1175m 台阶 覆土 1650m³，栽植紫穗槐 1218 株，栽植爬山虎 487 株，撒播草籽 0.1hm²。

2、中后期（投产第 2 至 24 年）

(1)各监测网点继续进行矿山环境监测，为防灾减灾和矿山环境恢复治理工程实施提供基础资料。

(2)露天采场边坡清理危岩 2900m³。

(3)露天采场 1160m、1145m 台阶、1130m、1115m 台阶、1110m、1090m 台阶、1075m 和 1060m 台阶覆土 246450m³，栽植紫穗槐 241705 株，栽植爬山虎 8951 株，撒播草籽 49.28hm²。

(4)工业场地砌体拆除 400m³，混凝土设施拆除 1649m³，清理建筑垃圾共 2099m³，覆土 60900m³，栽植油松 783500 株，翻耕 5.59hm²，种草 4.70hm²，施有机肥 25.16t。

(5)排土场整平 8760m³，翻耕 2.92hm²，施有机肥 13.14t。

费用计入矿山地质环境保护与恢复治理的工程见表 10-2，其他工程由土地复垦工程实施。

表 10-2 （费用计入）矿山地质环境保护与恢复治理工程年度计划安排表

治理时间		治理对象	主要工程	
阶段	时间			
初期	投产第 1 年	评估区	地质环境监测	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³	
	投产第 2 年	评估区	地质环境监测	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³	
	投产第 3 年	评估区	地质环境监测	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³	
	投产第 4 年	评估区	地质环境监测	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³	
	投产第 5 年	评估区	地质环境监测	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³	
	中后期	第 6-24 年	评估区	地质环境监测
			露天采场	边坡清理危岩 2900m ³
工业场地			砌体拆除 400m ³ ，混凝土设施拆除 1649m ³ ，边坡清理建筑垃圾 2099m ³	

二、土地复垦年度计划

矿山剩余服务年限 23.85 年，土地复垦工程管护期 3 年，方案适用年限 27 年，从投产第 1 年起每 5 年一个复垦阶段，共划分 5 个复垦阶段和 3 年管护期，土地复垦计划及时间进度安排见表 10-3。

1、第 1 复垦阶段（投产第 1 年至第 5 年）

(1) 投产第 1 年

废弃场地复垦乔木林地 0.04hm²，主要工程有覆土 280m³，栽植油松 67 株，撒播草籽 0.04hm²。

(2) 投产第 2 年

采场 1220m 台阶复垦灌木林地 0.05hm²，人工牧草地 0.05hm²，主要工程有覆土 300m³，栽植紫穗槐 210 株，栽植爬山虎 84 株，撒播草籽 0.05hm²。

(3) 投产第 3 年

采场 1205m 台阶复垦灌木林地 0.06hm²，人工牧草地 0.05hm²，主要工程有覆土 350m³，栽植紫穗槐 270 株，栽植爬山虎 108 株，撒播草籽 0.05hm²。

(4) 投产第 4 年

采场 1190m 台阶复垦灌木林地 0.07hm²，人工牧草地 0.06hm²，主要工程有覆土 550m³，栽植紫穗槐 423 株，栽植爬山虎 169 株，撒播草籽 0.06hm²。

(4) 投产第 5 年

采场 1175m 台阶复垦灌木林地 0.11hm²，人工牧草地 0.1hm²，主要工程有覆土 1650m³，栽植紫穗槐 1218 株，栽植爬山虎 487 株，撒播草籽 0.1hm²。

2、第二阶段（投产第 6-10 年）

采场 1160m 和 1145m 台阶复垦灌木林地 0.33hm²，人工牧草地 0.29hm²，

主要工程有覆土 6250m^3 ，栽植紫穗槐 4615 株，栽植爬山虎 1846 株，撒播草籽 0.29hm^2 。

3、第三阶段（投产第 11-15 年）

采场 1130m 和 1115m 台阶复垦灌木林地 1.25hm^2 ，人工牧草地 1.11hm^2 ，主要工程有覆土 66300m^3 ，栽植紫穗槐 65008 株，栽植爬山虎 3290 株，撒播草籽 1.11hm^2 。

4、第四阶段（投产第 16-20 年）

采场 1110m 和 1090m 台阶复垦灌木林地 13.26hm^2 ，人工牧草地 2.11hm^2 ，主要工程有表土剥离 3510m^3 ，覆土 66300m^3 ，栽植紫穗槐 65008 株，栽植爬山虎 3290 株，撒播草籽 2.11hm^2 。

5、第五阶段（投产第 21-24 年）

(1)采场 1075m 和 1060m 台阶复垦灌木林地 34.44hm^2 、人工牧草地 2.26hm^2 、农村道路 0.78hm^2 ，主要工程有覆土 172640m^3 ，栽植紫穗槐 170865 株，栽植爬山虎 3328 株，撒播草籽 2.26hm^2 ，素土路面压实 7800m^2 。

(2)工业场地复垦旱地 5.59hm^2 、乔木林地 4.7hm^2 、农村道路 0.14hm^2 ，主要工程有覆土 60900m^3 ，栽植油松 783500 株，修筑田埂 367m^3 ，翻耕 5.59hm^2 ，种草 4.70hm^2 ，施有机肥 25.16t，硫酸亚铁 3.35t，素土路面压实 1400m^2 。

(3)排土场复垦旱地 2.92hm^2 ，主要工程有整平 8760m^3 ，修筑田埂 192m^3 ，翻耕 2.92hm^2 ，施有机肥 13.14t，硫酸亚铁 1.75t。

6、管护期（第 25-27 年）

管护复垦林草地。

表 10-3 土地复垦年度计划安排表

复垦时间		治理、复垦对象	主要工程	复垦面积 (hm ²)						静态投资(万元)	动态投资(万元)
阶段	年份			旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地草地	农村道路	合计		
第一阶段	投产第 1 年	废弃场地	覆土 280m ³ , 栽植油松 67 株, 撒播草籽 0.04hm ²		0.04				0.04	5.5	5.5
	投产第 2 年	采场 1220m 台阶	覆土 300m ³ , 栽植紫穗槐 210 株, 栽植爬山虎 84 株, 撒播草籽 0.05hm ²			0.05	0.05		0.1	2.22	2.35
	投产第 3 年	采场 1205m 台阶	覆土 350m ³ , 栽植紫穗槐 270 株, 栽植爬山虎 108 株, 撒播草籽 0.05hm ²			0.06	0.05		0.11	2.51	2.82
	投产第 4 年	采场 1190m 台阶	覆土 550m ³ , 栽植紫穗槐 423 株, 栽植爬山虎 169 株, 撒播草籽 0.06hm ²			0.07	0.06		0.13	2.96	3.53
	投产第 5 年	采场 1175m 台阶	覆土 1650m ³ , 栽植紫穗槐 1218 株, 栽植爬山虎 487 株, 撒播草籽 0.1hm ²			0.11	0.1		0.21	3.21	4.05
第二阶段	投产第 6-10 年	1160m 和 1145m 台阶	覆土 6250m ³ , 栽植紫穗槐 4615 株, 栽植爬山虎 1846 株, 撒播草籽 0.29hm ²			0.33	0.29		0.62	30.5	45.44
第三阶段	投产第 11-15 年	1130m 和 1115m 台阶	覆土 66300m ³ , 栽植紫穗槐 65008 株, 栽植爬山虎 3290 株, 撒播草籽 1.11hm ²			1.25	1.11		2.36	35.89	72.54
第四阶段	投产第 16-20 年	1110m 和 1090m 台阶	表土剥离 3510m ³ , 覆土 66300m ³ , 栽植紫穗槐 65008 株, 栽植爬山虎 3290 株, 撒播草籽 2.11hm ²			13.26	2.11		15.37	155.1	418.25
第五阶段	投产第 21-24 年	1075m 和 1060m 台阶	覆土 172640m ³ , 栽植紫穗槐 170865 株, 栽植爬山虎 3328 株, 撒播草籽 2.26hm ² , 素土路面压实 7800m ²			34.44	2.26	0.78	37.48	309.04	1113.97
		工业场地	覆土 60900m ³ , 栽植油松 783500 株, 修筑田埂 367m ³ , 翻耕 5.59hm ² , 种草 4.70hm ² , 施有机肥 25.16t, 硫酸亚铁 3.35t, 素土路面压实 1400m ²	5.59	4.7			0.14	10.43		
		排土场	整平 8760m ³ , 修筑田埂 192m ³ , 翻耕 2.92hm ² , 施有机肥 13.14t, 硫酸亚铁 1.75t	2.92					2.92		
管护期	第 25-27 年	管护期	管护复垦林草地							16.35	70.25
合计				8.51	4.74	49.57	6.03	0.92	69.77	563.28	1738.70

三、矿山生态环境保护年度计划

矿山服务年限 23.85 年，矿山生态环境保护与恢复治理适用期与之相适应为 23.85 年，矿山生态环境保护工程安排如下：

1、投产第 1 年

(1) 建立矿山生态环境监测、检测系统，按季度进行生态环境检测，并及时向生态环境管理部门报告检测结果，自觉接受生态环境管理部门监督；

(2) 工业场地场内道路栽植行道树油松 600 株。

(3) 工业场地绿化，绿篱内栽植油松 3225 株，林下种草 1.29hm²，改善矿山生态环境。

2、投产第 2 年至 25 年

各监测网点继续进行矿山生态环境监测，为矿山生态环境恢复治理工程实施提供基础资料。

表 10-4 矿山生态环境保护与恢复治理年度计划安排表

治理时间		治理对象	主要工程
阶段	年份		
近期	投产第 1 年	工业场地	绿化带栽植油松 3225 株，林下种草 1.29hm ² 道路两侧间植行道树油松 600 株
	投产第 2 年	评估区	生态环境监测
	投产第 3 年	评估区	生态环境监测
	投产第 4 年	评估区	生态环境监测
	投产第 5 年	评估区	生态环境监测
中后期	第 6-24 年	评估区	生态环境监测

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、地质灾害预防措施

1、矿山露天开采应该严格按照本文开发利用方案设计，开采过程中加强对边坡危岩的监测，发现危岩及时清理，危岩量具有不确定性，预估每年为 150m³。危岩岩性成分为石灰岩仍可作为加工建筑石料原料矿石使用，清理出的危岩运送至工业场地入料口即可，运输距离为 1km 以内。

表 11-1 清理危岩工程量估算表

统计单位：100m³

第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	中后期（第 6-24 年）	合计
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	29	36

2、在采场周边设立围栏、树立警示牌，提示务农和放牧人员注意安全。

二、地质灾害治理工程

本方案没有专项地质灾害治理工程。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

本方案没有含水层破坏防治及矿区饮水解困工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

地形地貌景观保护与恢复治理工程有露天采场、废弃场地、工业场地、排土场地形地貌景观恢复治理工程。

1、露天采场地形地貌景观恢复治理工程

(1)工程范围：工业场地

(2)实施时间：投产第 1-24 年

(3)技术方法：平台覆土厚度 0.5m，栽植紫穗槐，林下种草，恢复为灌木林地；边坡坡跟栽植爬山虎，恢复为人工牧草地。

(4)工程量：覆土 3247900m³，栽植紫穗槐 242800 株，栽植爬山虎 9389 株，撒播草籽 49.57hm²。

2、废弃场地地形地貌景观恢复治理工程

(1)工程范围：废弃场地

(2)实施时间：投产第 1 年

(3)技术方法：覆土厚度 0.7m，栽植油松，林下种草，恢复为乔木林地。

(4)工程量：覆土 280m³，栽植油松 67 株，撒播草籽 0.04hm²。

3、工业场地地貌景观恢复治理工程

(2) 工程范围：工业场地

(2)实施时间：投产第 24 年

(3)技术方法：拆除构筑物，清理建筑垃圾，覆土。南部经翻耕，施肥，恢复为旱地；北部经栽植油松。林下种草，恢复为乔木林地。

(4)工程量：计入地形地貌景观恢复的有砌体拆除工程量约为 400m³，混凝土拆除工程量约为 1649m³，清理地表以下 0.3m 碎石及杂物约 50m³，清理建筑垃圾共 2099m³。见表 11-2。

表 11-2 工业场地拆除、清理工程量计算表

拆除、清理项目	建筑标准	工程量 (m ³)	建筑结构
砖结构、砖混结构建筑	80 间，砌体为 5m ³ /间	400	砖结构及砖混
清理地表碎石与杂物	清理地表以下 0.3m 碎石及杂物	50	清理工程
洗车台污水沉淀池	2×2×2m ³ 沉淀池 2 座，壁厚 0.30m	15	混凝土
生活污水收集池	2×2×2m ³ 沉淀池 2 座，壁厚 0.30m	16	混凝土
雨水收集池	2×2.5×3m ³ 沉淀池 2 座，壁厚 0.30m	18	混凝土
工业场地硬化地面	8000m ² ，厚度 0.2m	1600	混凝土

计入土地复垦的工程有覆土 60900m³，栽植油松 783500 株，翻耕 5.59hm²，种草 4.70hm²，施有机肥 25.16t。

4、排土场地形地貌景观恢复治理工程。

(3) 工程范围：排土场

(2)实施时间：投产第 24 年

(4) 技术方法：整平，覆土，翻耕，施肥，恢复为旱地。

(4)工程量：整平 8760m³，翻耕 2.92hm²，施有机肥 13.14t。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、工程设计原则

(1) 以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为生态环境脆弱区，多年的矿山开采剧烈扰动造成项目区原脆弱生态系统受损，生态系统结构和功能退化。项目区所在地立地条件差，为了加快生态恢复速度，要有针对性选择先锋植物、绿肥植物。首先进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。其次，在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(2) 以生态演替原理为指导的原则

因地制宜，因害设防，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草，合理地选择复垦品种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行适当的人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调整群落演替、加速群落演替速度、改变演替方向，从而加快矿山土地复垦。

(3) 近期效益与长远利益相结合的原则

土地复垦工程设计一方面要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能减少重塑地貌地表裸露时间，从而防止退化；另一方面，要结合项目区所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地的最终利用方向，根据项目区的实际情况，因地制宜，合理规划，实现项目区的长远利益。

(4) 遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这

种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现在生态资源损失的补偿。

二、复垦工程设计

根据各适宜性评价单元确定的复垦方向，结合复垦工程实施实际情况，方案分露天采场平台、露天采场边坡、工业场地、废弃场地、排土场和复垦农村道路等 6 个复垦单元进行复垦设计。

1、露天采场复垦设计

露天采场边坡面积 6.03hm²；最终平台面 45.61m²，边坡长度 3523m；其它平台面积 3.96hm²，边坡总长度 5866m。平台复垦为灌木林地，边坡复垦为人工牧草地。复垦工程主要有耕地表土剥离、覆土和植物工程。

(1) 表土剥离

原有旱地 1.17hm²，未耕种，损毁前进行表土剥离。根据经验剥离厚度 0.30m，剥离表土存放于排土场一角，运输距离 0.50km。表层撒播紫花苜蓿，避免扬尘。

表 11-3 采场耕地表土剥离措施、工程标准一览表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦措施	工程标准
露天采场	1.17	表土剥离	剥离深度 0.3m

(2) 采场平台覆土工程

按照复垦方向和复垦标准，露天采场平台覆土厚度 0.5m，土源为暂存于排土场内的剥离土源，采用 1m³挖掘机挖装，自卸汽车运输，覆于各平台，运输距离 0.5-1.0km 之间，最终平台运输距离取 0.50m，其它平台运输距离取 1.0m。

(3) 植物工程

① 平台栽植紫穗槐、林下种草

裸根栽植紫穗槐，苗木选择株高 0.5m 优质苗，树坑的规格为 0.3×

0.3×0.3m，最终平台株行距 1m×2m(5000 株/hm²)，其它平台栽植 5 行，株距 2m。林下各 50%混播紫花苜蓿和高羊茅，草籽用量 30kg/hm²。

表 11-4 采场最终平台复垦灌木林地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准
采场最终平台	45.61	灌木林地	覆土	覆土厚度 0.5m
			栽植紫穗槐	树坑的规格为 0.3×0.3×0.3m，株行距 1m×2m (5000 株/hm ²)
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 30kg/hm ²

表 11-5 采场其它平台复垦灌木林地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm ²)/总长度(m)	复垦方向	复垦措施	工程标准
采场其它平台	3.96/5866	灌木林地	覆土	覆土厚度 0.5m
			栽植紫穗槐	树坑的规格为 0.3×0.3×0.3m，栽植 5 行，株距 2m
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 30kg/hm ²

(3) 边坡根部栽植爬山虎

在采场边坡根部栽植藤本植物爬山虎，苗木株高 0.80m，树坑规格为 0.3×0.3×0.3m，株距 1.00m。

表 11-6 采场边坡复垦其他草地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm ²)	长度(m)	工程措施	工程标准
采场边坡	6.03	9389	坡底栽植藤本	栽植爬山虎，树坑规格为 0.3×0.3×0.3m，株距 1m

2、工业场地复垦设计

工业场地南部复垦旱地面积 5.59hm²，工业场地北部复垦乔木林地面积 4.70hm²。复垦工程在地形地貌景观恢复治理工程结束后实施。

(1) 复垦旱地

①覆土

复垦旱地部分位于工业场地南部，原土层深厚，受工业场地建设和使用影响表层土质较差，覆土厚度 0.50m 作为耕作层。先用采场剥离的生黄土，表层再平铺原旱地剥离后存放的熟土。采用 1m³挖掘机挖装，自卸汽车运输，覆于各平台，运输距离 0.5km。

② 划分田块、修筑田埂

覆土工程结束后，采用人工修筑蓄水埂、划分地块，地块宽 20m，地块间为蓄水埂，蓄水埂规格为底宽 0.90m、高度 0.30m、横断面三角形，

边坡坡比 1:1，以利于涵养水分，土方量为 $67.5\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。图示及计算如下：

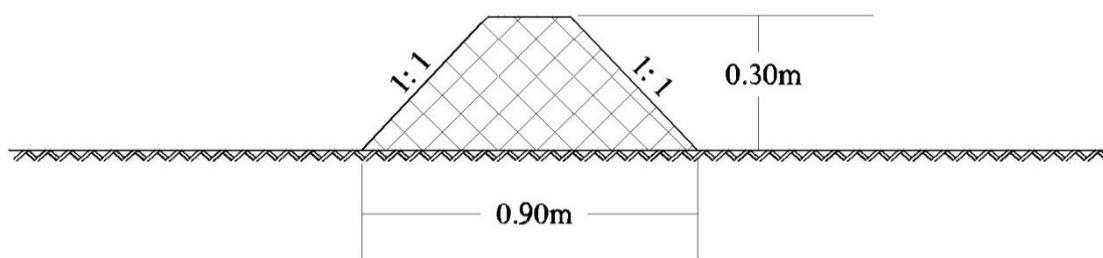


图 11-1 蓄水坝剖面示意图

每公顷土地蓄水坝土方 = $(0.3 \times 0.9 \times 5 \times 100) \div 2 = 67.5 (\text{m}^3)$

③ 翻耕、施肥

修筑田埂工程结束后，采用拖拉机拖带三铧犁进行翻耕，结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩、硫酸亚铁 40kg/亩。

表 11-7 工业场地南部复垦旱地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准
工业场地南部	5.59	旱地	覆土	覆土厚度 0.50m
			修筑田埂	$65.7\text{m}^3/\text{hm}^2$
			翻耕	采用履带式拖拉机拖带三铧犁翻耕
			施有机肥	结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩
			施硫酸亚铁	结合翻耕过程施用硫酸亚铁 40kg/亩

(2) 复垦乔木林地

① 覆土

工业场地北部面积 4.70hm^2 ，覆土厚度 0.70m，土源为暂存于排土场内的剥离土源，采用 1m^3 挖掘机挖装，自卸汽车运输，运输距离 0.5km。

② 生态恢复

覆土结束后带土球栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，树坑的规格为 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ($1667 \text{株}/\text{hm}^2$)，林下混播紫花苜蓿和高羊茅，草籽用量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

表 11-8 工业场地北部复垦乔木林地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准
工业场地北部	4.70	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m
			栽植油松	树坑的规格为 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ($1667 \text{株}/\text{hm}^2$)
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$

3、废弃场地复垦设计

废弃场地面积 0.04hm²，复垦为乔木林地。

(1) 覆土

按照复垦方向和复垦标准，废弃场地复垦乔木林地覆土厚度 0.70m，土源为暂存于排土场内的剥离土源，采用 1m³挖掘机挖装，自卸汽车运输，运输距离约 0.5km。

(2) 生态恢复

覆土结束后带土球栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×3m (1667 株/hm²)，林下混播紫花苜蓿和高羊茅，草籽用量 30kg/hm²。

表 11-9 废弃场地复垦措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准
废弃场地	0.67	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m
			栽植油松	树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×3m (1667 株/hm ²)
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 30kg/hm ²

4、排土场复垦旱地设计

(1) 整平

排土场面积 2.92hm²，土源综合利用结束后，采用推土机推覆整平，平均整平深度约为 0.30m。

(2) 划分田块、修筑田埂

整平工程结束后，采用人工修筑蓄水埂、划分地块，地块宽 20m，地块间为蓄水埂，蓄水埂规格为底宽 0.90m、高度 0.30m、横断面三角形，边坡坡比 1:1，以利于涵养水分，土方量为 67.5m³/hm²。

(3) 翻耕、施肥

修筑田埂工程结束后，采用拖拉机拖带三铧犁进行翻耕，结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩、硫酸亚铁 40kg/亩。

表 11-10 排土场复垦旱地措施、工程标准一览表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准
排土场	2.92	旱地	整平	推覆整平, 整平深度约为 0.30m
			修筑田埂	65.7m ³ /hm ²
			翻耕	采用履带式拖拉机拖带三铧犁翻耕
			施有机肥	结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩
			施硫酸亚铁	结合翻耕过程施用硫酸亚铁 40kg/亩

5、复垦农村道路设计

矿山开采过程中工业场地直接与露天采场相连接, 运输道路随采场开采进度动态变化, 没有固定矿山道路。从工业场地入口至露天采场最高一级平台修筑一条道路, 用作复垦工程实施及后期管护道路。

露天采场内部分道路长 1535m, 平均宽度 5m 左右, 面积 0.78hm²。工业场地内部分长约 232m, 面积 0.14hm²。道路总长 1767m, 面积为 0.92hm², 素土路面, 为与道路两侧复垦旱地、灌木林地基本保持在一个高度水平上, 覆土厚度 0.50m。

(1) 覆土

覆土厚度 0.50m, 土源为暂存于排土场内的剥离土源, 采用 1m³挖掘机挖装, 自卸汽车运输, 平均运输距离约 1.0km。

(2) 素土路面

采用压路机将路面压实。将复垦农村道路作为矿山复垦区交通运输基础。

表 11-11 矿山道路复垦农村道路措施、工程标准一览表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准
露天采场内道路+ 工业场地内道路	0.92	农村道路	覆土	覆土厚度 0.50m
			素土路面	采用压路机压实路面

三、工程量测算

1、露天采场复垦工程量测算

采场耕地表土剥离工程量测算见表 11-12。

采场最终平台复垦灌木林地工程量测算见表 11-13。

采场其它平台复垦灌木林地工程量测算见表 11-14。

采场边坡复垦人工牧草地工程量测算见表 11-15。

表 11-12 采场耕地表土剥离工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
------	-----------------------	------	------	------	-----

露天采场	1.17	表土剥离	剥离深度 0.3m	100m ³	35.1
------	------	------	-----------	-------------------	------

表 11-13 采场最终平台复垦灌木林地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
采场最终平台	45.61	灌木林地	覆土	覆土厚度 0.50m	100m ³	2281
			栽植紫穗槐	树坑规格为 0.3×0.3×0.5m, 株行距 1m×2m (5000 株/hm ²)	100 株	2281
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅, 用量 10kg/hm ²	hm ²	45.61

表 11-14 采场其它平台复垦灌木林地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²) / 总长 (m)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
采场其它平台	3.96/5866	灌木林地	覆土	覆土厚度 0.50m	100m ³	198
			栽植紫穗槐	树坑规格为 0.3×0.3×0.5m, 栽植 5 行, 株距 2m	100 株	147
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅, 用量 10kg/hm ²	hm ²	3.96

表 11-15 采场边坡复垦人工牧草地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	长度 (m)	工程措施	工程标准	单位	工程量
采场边坡	6.03	9389	坡底栽植爬山虎	栽植爬山虎, 树坑规格为 0.3×0.3×0.3m, 株距 1m	100 株	93.89

2、工业场地复垦工程量测算

工业场地南部复垦旱地工程量测算见表 11-16。

工业场地北部复垦乔木林地工程量测算见表 11-17。

表 11-16 工业场地南部复垦旱地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	统计单位	工程量
工业场地南部	5.59	旱地	覆土	覆土厚度 0.50m	100m ³	280
			修筑田埂	65.7m ³ /hm ²	100m ³	3.67
			翻耕	采用履带式拖拉机拖带三铧犁翻耕	hm ²	5.59
			施有机肥	结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩	t	25.16
			施硫酸亚铁	结合翻耕过程施用硫酸亚铁 40kg/亩	t	3.35

表 11-17 工业场地北部复垦乔木林地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	统计单位	工程量
工业场地北部	4.7	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m	100m ³	329
			栽植油松	树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m, 株行距 2m×3m (1667 株/hm ²)	100 株	78.35
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅, 用量 30kg/hm ²	hm ²	4.7

3、废弃场地复垦乔木林地工程量测算

废弃场地复垦乔木林地工程量测算见表 11-18。

表 11-18 废弃场地复垦乔木林地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
废弃场地	0.04	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m	100m ³	2.8
			栽植油松	树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m, 株行距 2m×3m (1667 株/hm ²)	100 株	0.67
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅, 用量 30kg/hm ²	hm ²	0.04

4、排土场复垦旱地工程量测算

排土场复垦旱地工程量测算见表 11-19。

表 11-19 排土场复垦旱地工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
排土场	2.92	旱地	整平	推覆整平, 整平深度约为 0.30m	100m ³	87.60
			修筑田埂	65.7m ³ /hm ²	100m ³	1.92
			翻耕	采用履带式拖拉机拖带三铧犁翻耕	hm ²	2.92
			施有机肥	结合翻耕过程施用有机肥 300kg/亩	t	13.14
			施硫酸亚铁	结合翻耕过程施用硫酸亚铁 40kg/亩	t	1.75

5、复垦农村道路工程量测算

复垦农村道路工程量测算见表 11-20

表 11-20 复垦农村道路工程量测算表

复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
露天采场内道路+工业场地内道路	0.92	农村道路	覆土	覆土厚度 0.50m	100m ³	46
			素土路面	采用压路机压实路面	1000m ²	9.2

将复垦工程汇总于表 11-21。

表 11-21 复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
(1)	表土剥离	100m ³	35.10	运输距离 0.5km
(2)	覆土(运土)	100m ³	2939	运输距离 0.50km
(3)	覆土(运土)	100m ³	198	运输距离 1km
(4)	修筑田埂	100m ³	5.59	
(5)	翻耕	hm ²	8.51	
(6)	整平	100m ³	87.60	
(7)	施有机肥	t	38.30	
(8)	施硫酸亚铁	t	5.10	
(9)	素土路面	1000m ²	9.2	
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	79.02	

(2)	栽植紫穗槐	100 株	2428	
(3)	栽植爬山虎	100 株	93.89	
(4)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm ²	54.31	

四、土地权属调整方案

1、土地权属调整原则

(1) 依法原则

项目区土地权属调整依据土地管理法律法规，按照法律程序通过申报、地籍调查、权属审核、注册登记和颁发土地证书等程序予以明确土地产权主体，核实、调整和确定土地所有权或使用权。依法改变土地权属和用途，应当办理土地变更登记手续。依法登记的土地的所有权和使用权受法律保护，任何单位和个人不得侵犯。

(2) 稳定性原则

项目区对土地复垦前后的土地行政界域和权属界线尽量保持一致。不作大的调整改变，以保持乡、镇、村行政区域的相对稳定。把项目安排在一个行政区域内进行，避免产生新的土地纠纷，维护农村社会经济的稳定。

(3) 合同约定原则

按照《民法典》的有关规定，凡涉及调整的土地权属主体都要以书面形式签订权属认可或协议等合同书，明确各土地权属主体及其相邻主体之间的责权利关系。

(4) 利于发展原则

土地权属调整后有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制；有利于农户生产、方便生活；尽量保持村界的完整性；促进土地规模化、集约化经营。

2、土地权属调整依据

土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益。在土地复垦工作

开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实土地权属性质及各权属主体使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记加以限制，非特殊情况不得进行变更登记。项目实施后，要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前土地评价结果为依据进行土地再分配，保证土地数量有所增加，土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责复垦的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，作为土地所有权、使用权调整的依据。

3、土地权属调整措施

本项目土地复垦责任范围内土地属于集体所有。根据土地管理的有关政策，土地权属调整可从以下几个方面进行：

(1) 坚持集体土地复垦前后总面积不变和尊重沿袭传统、集中连片的原则，按项目区内各组织的原有土地比例，沿田间道路、林带、沟渠重新调整权属界线，确认边界四点，埋设界桩。权属界线消失的，按项目区柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村的原有土地比例，沿采场平台、采场边坡重新调整权属界线；没有平台、边坡等界线时，直接丈量确认后，埋设界桩。

(2) 保证复垦后的土地原则上按原农户承包田的大致位置相等面积划分，特殊条件限制的也可以按照土地复垦前后的土地生产率水平大致相当的原则改变位置划分，但要数量相等，质量相当。

(3) 土地复垦后新增耕地、林地或草地可由乡村集体经济组织承包给农民或单位使用，也可实行招标承包，但本集体经济组织内的农民和单位拥有优先承包权，如原承包人放弃承包经营权，则由村民委员会另行发包。

(4) 在现有村界范围内新增的耕地，由村集体经济组织实行对外公开

的方式进行发包，实行规模经营，并由村民委员会与承包经营者签订承包经营权合同。

(5) 土地权属调整方案编制完成后，应向全体土地权利人发布公告，并以书面形式分别通知土地所有权人、承包人，公告期限由自然资源主管部门视实际情况而定。

(6) 土地权属调整方案经公告并征求意见后，报人民政府批准。方案批准以后，涉及所有权者，应由自然资源主管部门与项目区土地所有权人签订权属调整协议。涉及使用者，由村集体经济组织与农民签订承包协议。

表 11-22 复垦前后土地权属单位调整表

权属单位			一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
柳林县	柳林镇	东凹村	01	耕地	0103	旱地	0.41	8.08	7.67
			03	林地	0301	乔木林地		3.81	3.81
					0305	灌木林地		24.74	24.74
			04	草地	0403	人工牧草地		0.65	0.65
					0404	其他草地	11.10		-11.10
			06	工矿用地	0602	采矿用地	16.42		-16.42
			10	交通运输用地	1006	农村道路		0.46	0.46
	12	其他土地	1203	田坎	0.09		-0.09		
			1207	裸岩石砾地	9.72		-9.72		
	成家庄镇	王家坡村	01	耕地	0103	旱地	0.76	0.43	0.33
			03	林地	0301	乔木林地		0.93	0.93
					0305	灌木林地		24.83	24.83
					0307	其他林地	22.26		-22.26
			04	草地	0403	人工牧草地		5.38	5.38
0404					其他草地	4.70		-4.70	
06			工矿用地	0602	采矿用地	4.02		-4.02	
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.46	0.46			
12	其他土地	1203	田坎	0.17		-0.17			
		1207	裸岩石砾地	0.12		-0.12			
合计						69.77	69.77	0	

第五节 生态环境治理工程

一、工业场地场内道路绿化工程

1、工业场地场内道路绿化工程设计

根据本文现状和预测评估及适宜性评价结果，矿山工业场地建设使原有斜坡状地形、植被被破坏，加剧了水土流失。地场内道路两侧栽植

行道树，带土球栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，树坑的规格为 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，株距 2m。树种选择及工程标准见表 11-23。

表 11-23 行道树工程量标准一览表

道路性质	单/两侧	长度(m)	株距(m)	树种	规格质量
工业场地场内道路	两侧	600	2	油松	树坑规格 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，5 年生植株

2、工业场地场内道路绿化工程量测算

工业场地场内道路绿化工程量测算见表 11-24。

表 11-24 行道树工程量测算表

道路性质	单/两侧	长度(m)	株距(m)	树种	规格质量	工程量(100株)
工业场地场内道路	两侧	600	2	油松	树坑规格 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，5 年生植株	6.00

二、工业场地绿化工程

1、工业场地绿化工程设计

矿山工业场地面积 8.59hm^2 ，根据建设现状，工业场地安排比较紧凑，按场地面积的 15%进行绿化。绿化带绿化方法为 $2 \times 2\text{m}$ 株行距栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，林下播撒高羊茅。树种选择及工程标准见表 11-25。

表 11-25 工业场地绿化措施及工程标准表

复绿方法	面积 hm^2	工程标准
绿化带	1.29	$2 \times 2\text{m}$ 株行距栽植油松
		林下播撒紫花苜蓿, 用量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$

2、工业场地绿化工程量测算

工业场地绿化工程量测算见表 11-24。

表 11-24 工业场地绿化工程量测算表

复绿方法	绿化面积	工程标准	单位	工程量
绿化带	1.29hm^2	$2 \times 2\text{m}$ 株行距栽植油松	100 株	32.25
		林下播撒高羊茅, 用量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$	hm^2	1.29

第六节 生态系统修复工程

一、生态系统修复工程设计

矿区土地利用类型以其它林地和采矿用地为主，植被以荆条、野皂

茭灌丛植被为主。考虑到与自然植被相协调，生态系统修复工程宜选择当地优势物种，乔木树种选择油松，灌木选择紫穗槐，藤本植物选择爬山虎，草本选择高羊茅和紫花苜蓿。

生态修复单元有露天采场、工业场地、废弃场地和排土场。栽植油松和紫穗槐，林下混播紫花苜蓿和高羊茅。这些生态修复单元的生态修复工程在土地复垦工程中设置。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、崩塌、滑坡地质灾害监测

(1)采场边坡地质灾害监测

① 监测内容

采场边坡稳定性和危岩等。

② 监测点布设

露天采场布置 7 个监测点，监测点号 JC01~JC07。

③ 监测方法

采用目视以及 GPS 双频接收机、全站仪和手持 GPS 等仪器相结合，固定标尺、设桩定点观察等监测方法。

④ 监测频率

每月监测 1 次。汛期，雨季，发现有不稳定变化、防治工程施工期应加密监测。

(2) 不稳定边坡崩塌、滑坡地质灾害监测

① 监测内容

不稳定边坡 BP1 和 BP2 危岩崩落等情况。

② 监测点布设

不稳定边坡 BP1 和 BP2 各设置 1 个监测点，编号 JC08 和 JC09。

③ 监测方法

仪器监测为主，辅以目视监测；以固定监测点监测为主，辅以巡视

监测。仪器可选用 GPS 或全站仪，人工观测采用砂浆贴片、固定标尺、设桩等监测方法。

④ 监测频率

每月监测 1 次。汛期，雨季，发现有不稳定变化、防治工程施工期应加密监测。

2、泥石流地质灾害监测

(1) 监测内容

泥石流沟物源积累情况，沟谷冲淤变幅、雨情和洪水等。

(2) 监测点布设

沟口设置 2 个监测点，监测点号 JC10 和 JC11。

(3) 监测方法

采用 GPS 双频接收机、全站仪和手持 GPS 等定位测量，打入木桩，钢尺丈量，绘制草图等方法监测泥石流沟物源积累情况，沟谷冲淤变幅。

(4) 监测频率

监测时段为矿山服务期内，雨季有较强降水时监测。

二、含水层监测

矿山露天采矿工程未达到奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水位深度，本方案没有含水层监测任务。

三、地形地貌景观破坏监测

1、监测内容

山体的破损、岩石裸露、植被破坏情况，发生的位置地点，改变的高度深度、变化的长度、宽度、面积等情况。

2、监测点布设

露天采场布置 5 个监测点，监测点编号 JC12~JC16；工业场地布置 3 个监测点，监测点编号 JC17~JC19；排土场布置 1 个监测点，监测点编号 JC20。

3、监测方法

采用目视、拍照、录像和仪器相结合监测，仪器可采用遥感、GPS、全站仪、人工观测采用砂浆贴片、设桩等监测方法。

4、监测频率

每月一次。

表 11-26 监测点布设位置一览表

编号	监测项目	监测点位置	监测点坐标		监测内容	监测方法	监测频率
			X	Y			
JC01	采场边坡崩塌地质灾害	采场西部	4154872	37496896	采场边坡和不稳定边坡稳定性和危岩	采用目视和仪器相结合，固定标尺、设桩等监测方法	每月1次，汛期或变形异常时加密
JC02		采场西部	4154840	37496903			
JC03		采场中部	4154803	37496771			
JC04		采场中部	4154660	37496632			
JC05		采场中部	4154514	37496600			
JC06		采场东部	4154616	37497091			
JC07		采场东部	4154252	37496433			
JC08	不稳定边坡	BP1 坡底	4153889	37496529	不稳定斜坡变形	GPS 定位,人工观测采用砂浆贴片、固定标尺、设桩等监测方法	每月1次，汛期或变形异常时加密
JC09		BP2 坡底	4153837	37496672			
JC10	泥石流地质灾害	主沟沟口	4153790	37496810	物源堆积、沟谷壅塞等	雨季有较强降水时，宜数小时监测一次	矿山服务期内
JC11		支沟沟口	4153896	37496400			
JC12	地形地貌	采场西部	4154138	37496431	土地资源破坏、山体的破损、岩石裸露、植被破坏	目视、拍照、录像和仪器相结合监测	每月1次
JC13		采场西部	4154328	37496573			
JC14		采场中部	4154261	37496739			
JC15		采场中部	4154314	37497020			
JC16		采场东部	4154082	37496955			
JC17		工业场地	4153826	37496444			
JC18		工业场地	4153798	37496527			
JC19		工业场地	4153813	37496854			
JC20		排土场	4153928	37496972			

表 11-27 地质环境监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率	监测时长	工程量(点次)
采场边坡稳定性监测	7	12次/年	23.85年	2067
不稳定边坡	2	12次/年	23.85年	591
泥石流地质灾害监测	2	强降雨时监测(暂以5次/年计)	23.85年	246
地形地貌景观破坏监测	9	12次/年	23.85年	2657
合计				5561

四、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要为复垦地土壤质量监测和复垦林草地林草成活率及外来物种监测。

(1) 土壤质量监测

① 监测内容

监测指标有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、土壤水分、pH 值等。

② 监测频率

每年监测 1 次。

③ 监测方法

监测方法为随着复垦进度采样化验。

④ 监测点布设

露天采场布设置 8 个监测点，工业场地布置 3 个检查点，废弃场地布置 1 个监测点，排土场布置 2 个监测点。

(2) 复垦植被恢复监测

① 监测内容

复垦林草地植被成活率、覆盖度（郁闭度），以及外来物种入侵等。

② 监测频率

每年监测 1 次。

③ 监测方法

一个监测点划分 $10 \times 10\text{m}^2$ 范围，采用人工识别，制表统计，记录，分析。

④ 监测点布设

露天采场布设置 4 个监测点，工业场地布置 3 个监测点，废弃场地布置 1 个监测点，排土场布置 2 个监测点。

表 11-28 监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率(次/年)	监测时长(年)	监测工程量(点次)
土壤质量	14	1	27	378
植被恢复	10	1	27	270
合计				648

2、土地复垦后期管护

土地复垦植物措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植等。管护的范围有复垦后需要抚育的复垦乔木林地、灌木林地和人工牧草地。具体措施及工程量如下：

(1) 管护时间。

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往柳林县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。

(2) 管护工程量

管护范围为复垦的林草地，面积 60.34hm²，管护时长 3 年。

管护工作包括补栽、补播、浇水、除虫、禁牧等。

五、环境破坏与污染监测

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017) 要求，进行颗粒物和噪声污染监测。

(1) 监测内容

颗粒物、噪声。

(2) 监测点布设

工业场地在破碎机、筛分布袋除尘器出口设置 1 个监测点；无组织排放监测在矿区上风向设 1 个、下风向设 4 个监测点。矿界四周各设置 1 个噪声监测点。

(3) 监测方法

聘请有资质的监测部门进行监测。

(4) 监测频率

有组织颗粒物排放每年 1 次；无组织颗粒物排放、噪声监测每季监测 1 次。

表 11-29 环境污染源自行监测方案

监测类型	污染源类型	污染源	监测点位置	监测项目	监测点数	监测频次
污染源监	废气	有组织颗粒物	布袋除尘器进出口	TSP	2	每年 1 次

测		无组织 颗粒物	矿区上风向 1 个、下风 向设 4 个监控点	TSP	5	每季 1 次
	噪声	采矿	矿界四周	Leq (dB(A))	4	每季 1 次

六、生态系统监测

本方案生态系统监测主要对露天开采造成的土壤侵蚀、植被成活率进行监测。

(1) 土壤侵蚀监测

① 监测内容

监测指标有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、土壤水分、pH 值等。

② 监测频率

每年监测 1 次。

③ 监测方法

监测方法为随着复垦进度采样化验。

④ 监测点布设

露天采场下游沟谷设置 2 个监测点，编号 JC21 和 JC22，工业场地设置 2 个监测点，编号 JC23 和 JC24。

(3) 监测方法

表 11-30 生态系统土壤侵蚀监测点布设位置一览表

编号	监测点位置	监测点坐标		监测内容	监测方法	监测频率
		X	Y			
JC21	西部采场下游沟谷	4154073	37496489	水土流 失、土壤 侵蚀	采样化验	1 次/年
JC22	东部采场下游沟谷	4154126	37496950			
JC23	工业场地西部	4153854	37496448			
JC24	工业场地东部	4153866	37496927			

(2) 绿化林草地林草成活率及外来物种监测

① 监测内容

绿化林草地植被成活率以及外来物种入侵等。

② 监测频率

每年监测春、夏秋季各 1 次。

③ 监测方法

一个监测点划分 $10 \times 10\text{m}^2$ 范围，采用人工识别，制表统计，记录，

分析。

④ 监测点布设

工业场地绿化区 2 个监测点。

表 11-31 监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率(次/年)	监测时长(年)	监测工程量(点次)
土壤侵蚀	4	1	23.85	96
植被成活率	2	3	23.85	144
合计				240

七、监测机构设置

矿山应当成立专门的环境监测管理机构，落实资金、人员及设备。

推荐设立环境监测管理人员 1 名和环境监测人员 2 名，职责如下：

1、建立和完善矿山监测系统、监测资料的整理、汇总、上报等管理制度。

2、环境监测管理人员负责日常监测、组织、落实，监督本矿的环境保护与恢复治理工作，包括地质灾害治理、土地复垦、生态保护与恢复治理工程的设计、施工的对外联系，组织落实、实施工作。

3、环境监测管理与监测人员应有较合理的知识结构，对环境恢复治理工程设计与施工工艺有一定了解。

4、矿山设立的同时，环境监测网络就应组织并开展工作，最大程度地减少矿山开采对当地造成的环境影响、避免对自身或有关方面造成的危害。

5、建立完善环境安全管理系统、监测体系，预防为主，根据安全监测体系，发现问题，及时采取措施进行治理。

八、监测资料的汇总、分析及预报、预警

由环境监测专业技术人员将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结，监测人员要对每次的监测结果进行详细、认真的记录，确保监测数据的真实性，不能涂改或编造记录。对监测记录的情况、以及

可能出现的情况，要分析、总结其发生规律，预测矿山地质灾害、环境污染及问题发展趋势。

对危险点可能发生的时间和空间进行预报，尤其发现征兆时要及时上报，并及时向有矿山有关人员及对重要设施管理的有关部门发出预警通知，确保矿山及有关方面的生命财产。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、政策、定额依据

(1) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年);

(2) 《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);

(3) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部税务总局海关总署公告2019年第39号;

(4) 工程措施材料价格依据《山西工程建设标准定额信息》(2024年第2期)中的吕梁市建设工程材料价格信息确定。

二、估算单价及取费标准

本方案费用估(概)算总投资由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费与管护费、预备费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

人工单价:直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128号,甲类工工资为51.04元/工日,乙类工工资为38.84元/工日。

材料价格:工程措施和临时措施主要和次要材料采用主体工程材料估算价格;植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费

组成，其中采购和保管费按材料运到工地价格的 2%计算，运杂费率取 5%。预算编制规定中对十一类主要材料进行限价，当材料价格大于规定价格时，超出限价部分单独计算材料价格差(只计取材料费和税金)。

b. 主要材料预算单价

主要材料价格取自《吕梁建设工程造价管理信息》(2024.2 期)发布的当地价格信息，《吕梁建设工程造价管理信息》没有的材料，取编制人员调查的当地市场价。材料单价表见表 12-1。

表 12-1 主要材料估算价格计算表

编号	名称	单位	估算价格(元)	限价(元)	价差(元)	备注
1	柴油	kg	9.5	4.5	5	税 前 价
2	油松(株高 1.50m)	株	18	5	13	
3	紫穗槐	株	2	-		
4	爬山虎	株	2	-		
5	水	m ³	4.59	-		
6	电	kwh	1	-		
7	高羊茅草籽	kg	50	-		
8	紫花苜蓿草籽	kg	50	-		
9	有机肥	t	950			
10	硫酸亚铁	t	520			

c. 施工机械台班费

施工机械材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》(2011)，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。

d. 项目预算单价

预算单价按照《土地开发整理项目预算定额标准》(2011)定额制定。

① 措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.8%计算。

(2) 间接费

包括企业管理费和财务费用。根据《土地开发整理项目预算定额标

准》，间接费费率见表 12-2。

表 12-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方及其它工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7

(3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》和《土地开发整理项目预算定额标准》，计税基数是直接费、间接费、利润三者之和。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号，增值税率为 9%。

2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估（概）算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费用在直接工程费估（概）算中列示。本项目不涉及设备费。

3、其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》，其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主义管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

① 土地清查费：项目承担单位组织有关单位和人员对土地开大整理

项目区进行权属调查、地籍测绘、耕地质量等级评定等所发生的费用，按工程施工费的 0.5% 计算。

② 项目可行性研究费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地整理项目区进行可行性研究所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定，详见表 12-3。

表 12-3 项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

③ 项目勘测费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地开发整理项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用。按工程施工费的 1.5% 乘以地貌类型系数计算，项目区为低中山区，地貌类型系数 1.1，本项目勘测费=工程施工费×1.5%×1.1=工程施工费×1.65%。

④ 项目设计与预算编制费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地开大整理项目区进行规划设计及预算编制所发生的费用。以工程施工费作为计算基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定（详见表 12-4）后，再乘以地貌类型系数。

表 12-4 项目设计与预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

⑤ 项目招标代理费：项目承担单位委托有相关资质的单位对项目进行招标时所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-5。

表 12-5 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托有监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全程监控和管理所发生的费用。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按照内插法确定，详见表 12-6。

表 12-6 工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究报告
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

(3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费按实际情况确定，本项目不涉及拆迁，未计拆迁补偿费。

(4) 竣工验收收费

竣工验收收费是指土地整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果管理等发生的支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费等。

① 工程复核费：项目承担单位完成土地整理项目实施任务并向项目批准部门提出验收申请后，由项目批准部门指定的开发整理专业机构（第三方）对工程任务的完成情况，如净增耕地面积、工程数量、质量等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-7。

表 12-7 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

② 竣工验收收费：项目中期验收和竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-8。

表 12-8 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.40	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.30	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.75$
3	1000~3000	1.20	3000	$13.75 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.75$
4	3000~5000	1.10	5000	$37.75 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.75$
5	5000~10000	1.00	10000	$59.75 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.75$
6	10000~50000	0.90	50000	$109.75 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.75$
7	50000~100000	0.80	100000	$469.75 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.75$
8	100000 以上	0.70	150000	$869.75 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.75$

③ 项目决算编制与审计费：按照现行项目管理办法及竣工验收规范

要求编制竣工验收报告和决算以及审计所需要的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-9。

表 12-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.00	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.90	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.80	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.70	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.60	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.50	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.40	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000 以上	0.30	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

④整理后土地重估与登记费：项目建成后对耕地质量等级再评定与耕地登记所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-10。

表 12-10 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

⑤标识设定费：设定土地整理项目标志碑及标识农田水利设施等所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-11。

表 12-11 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(5) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用。包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费、办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费、乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性费用支出等。业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-12。

表 12-12 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.80	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.60	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.40	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.20	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.90	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.60	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.20	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.80	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1954$

4、监测与管护费

(1) 动态监测费

① 生态环境、土地复垦监测费

监测费按监测点次取费。

a) 复垦植被监测按 400 元/次计算。

b) 土壤质量监测按 200 元/次计算

② 地质环境监测措施费

地质环境监测措施费：参照“计价格(2002)10号”，每点每次 126.88 元/点.次。

(2) 复垦工程管护费

管护费有管护工程费、人工费。参考水土保持概算定额(08136)、(08137)、(08138)分别计算第 1 至 3 年幼林抚育管护费用。

5、基本预备费

基本预备费按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的 3% 计算。

6、价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。估算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n [(1 + f)^{t-1} - 1] \quad (12-1)$$

式中：P F—价差预备费，单位：万元

n—矿山服务年份数

I_t—矿山服务年限内第 t 年的矿山地质环境保护与恢复治理计划投资额

f—年均投资价格上涨率，年均投资价格上涨率 f 取 0.06。

第二节、经费估算

一、总工程量

矿山环境保护与土地复垦工程量统计见表 12-13。

表 12-13 矿山环境保护与土地复垦工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	工程措施			
(1)	砌体拆除	100m ³	4	
(2)	混凝土设施拆除	100m ³	16.49	
(3)	清理石渣	100m ³	36	运输距离 1km
(4)	清理建筑垃圾	100m ³	21.49	运输距离 3km
3	监测措施			
(1)	地质环境监测	点次	5561	
二	土地复垦工程			
1	工程措施			
(1)	表土剥离	100m ³	35.10	运输距离 0.5km
(2)	覆土(运土)	100m ³	2939	运输距离 0.50km
(3)	覆土(运土)	100m ³	198	运输距离 1km
(4)	修筑田埂	100m ³	5.59	
(5)	翻耕	hm ²	8.51	
(6)	整平	100m ³	87.60	
(7)	施有机肥	t	38.30	
(8)	施硫酸亚铁	t	5.10	
(9)	素土路面	1000m ²	9.2	
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	79.02	
(2)	栽植紫穗槐	100 株	2428	
(3)	栽植爬山虎	100 株	93.89	
(4)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm ²	54.31	
3	监测与管护			
(1)	监测措施			
①	土壤质量监测	点次	378	
②	植被监测	点次	270	
(2)	管护措施			
	幼林抚育	hm ²	60.34	
三	生态恢复工程			
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	38.25	
(2)	播撒草籽	hm ²	1.29	
3	监测措施			
(1)	土壤质量监测	点次	96	
(2)	植被监测	点次	144	

二、矿山环境保护与土地复垦投资估算

1、矿山地质环境保护工程投资估算

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计于表 12-14。

表 12-14 矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
(1)	砌体拆除	100m ³	4	

(2)	混凝土设施拆除	100m ³	16.49	
(3)	清理石渣	100m ³	36	运输距离 1km
(4)	清理建筑垃圾	100m ³	21.49	运输距离 3km
3	监测措施			

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理估算结果

经估算，矿山地质环境保护与治理恢复静态总投资为 112.57 万元，其中工程施工费 33.87 万元，其他费用 4.86 万元，监测费 70.56 万元，基本预备费 3.28 万元，价差预备费为 168.68 万元，动态总投资为 181.25 万元。

(3) 地质环境保护与恢复治理工程经费估算表

表 12-15 地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	33.87	12.04
二	其他费用	4.86	1.73
三	监测	70.56	25.09
四	预备费	171.97	61.14
1	基本预备费	3.28	1.17
2	价差预备费	168.68	59.98
五	静态总投资	112.57	40.02
六	动态总投资	281.25	100.00

表 12-16 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一		地质环境保护工程				33.87
1		工程措施				33.87
(1)	表 12-37	砌体拆除	100m ³	4	6230.02	2.49
(2)	表 12-38	混凝土设施拆除	100m ³	16.49	8508.72	14.03
(3)	10319	清理石渣	100m ³	36	2944.91	10.60
(4)	20322	清理建筑垃圾	100m ³	21.49	3138.35	6.74
合计						33.87

表 12-17 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			2.02
(1)	项目可行性研究费	33.87	1.00%	0.34
(2)	项目勘测费	33.87	1.65%	0.56
(3)	项目设计及预算编制费	33.87	2.80%	0.95
(4)	项目招标代理费	33.87	0.50%	0.17
2	工程监理费	33.87	2.40%	0.81
3	竣工验收费			1.09
(1)	工程复核费	33.87	0.70%	0.24
(2)	项目工程验收费	33.87	1.40%	0.47
(3)	项目决算编制与审计费	33.87	1.00%	0.34
(4)	标记设定费	33.87	0.11%	0.04

4	业主管理费	33.87	2.80%	0.95
	总计	—		4.86

表 12-18 监测费估算表

序号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
3	监测措施				70.56
	生态环境监测	点次	5561	126.88	70.56
	合计				70.56

表 12-19 基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数(万元)	金额(万元)
1	基本预备费	(工程施工费+其他费用+监测与管护费)×3%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	109.29 3.28

表 12-20 价差预备费估算表

治理时间	序号	年度	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
近期	1	2024年	3.64	0.00	3.64
	2	2025年	3.64	0.22	3.86
	3	2026年	3.64	0.45	4.09
	4	2027年	3.64	0.70	4.34
	5	2028年	3.64	0.96	4.60
中远期	6	2029年	3.64	1.23	4.87
	7	2030年	3.64	1.52	5.16
	8	2031年	3.64	1.83	5.47
	9	2032年	3.64	2.16	5.80
	10	2033年	3.64	2.51	6.15
	11	2034年	3.64	2.88	6.52
	12	2035年	3.64	3.27	6.91
	13	2036年	3.64	3.68	7.32
	14	2037年	3.64	4.12	7.76
	15	2038年	3.64	4.59	8.23
	16	2039年	3.64	5.08	8.72
	17	2040年	3.64	5.61	9.25
	18	2041年	3.64	6.16	9.80
	19	2042年	3.64	6.75	10.39
	20	2043年	3.64	7.37	11.01
	21	2044年	3.64	8.03	11.67
	22	2045年	3.64	8.73	12.37
	23	2046年	3.64	9.48	13.12
	24	2047年	28.85	81.35	110.20
合计		24年	112.57	168.68	281.25

2、土地复垦工程投资估算

(1) 土地复垦工程量

土地复垦工程量统计见表 12-21。

表 12-21 土地复垦工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
(1)	表土剥离	100m ³	35.10	运输距离 0.5km
(2)	覆土(运土)	100m ³	2939	运输距离 0.50km
(3)	覆土(运土)	100m ³	198	运输距离 1km
(4)	修筑田埂	100m ³	5.59	
(5)	翻耕	hm ²	8.51	
(6)	整平	100m ³	87.60	
(7)	施有机肥	t	38.30	
(8)	施硫酸亚铁	t	5.10	
(9)	素土路面	1000m ²	9.2	
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	79.02	
(2)	栽植紫穗槐	100 株	2428	
(3)	栽植爬山虎	100 株	93.89	
(4)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm ²	54.31	
3	监测与管护			
(1)	监测措施			
①	土壤质量监测	点次	378	
②	植被监测	点次	270	
(2)	管护措施			
	幼林抚育	hm ²	60.34	

(2) 土地复垦投资估算结果

经估算，土地复垦工程静态总投资为 565.50 万元，工程施工费为 443.40 万元，其他费用 68.77 万元，土地复垦监测费为 20.52 万元，土地复垦管护费为 16.34 万元，基本预备费为 16.47 万元，复垦土地面积 69.77hm²，亩均静态投资为 5403 元；价差预备费 1176.01 万元，动态总投资为 1741.51 万元，亩均动态投资为 16640 元。

(3) 土地复垦投资估算表

表 12-22 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	443.40	25.46
二	其他费用	68.77	3.95
三	监测与管护费	36.86	2.12
1	复垦监测费	20.52	1.18
2	管护费	16.34	0.94
四	预备费	1192.48	68.47
1	基本预备费	16.47	0.95

2	价差预备费	1176.01	67.53
五	静态总投资	565.50	32.47
六	动态总投资	1741.51	100.00

表 12-23 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1		工程措施				334.27
(1)	10218	表土剥离	100m ³	35.1	1208.89	4.24
(2)	10218	覆土(运土)	100m ³	2939	1003.46	294.92
(3)	10219	覆土(运土)	100m ³	198	1166.46	23.10
(4)	10042	修筑田埂	100m ³	5.59	2533.63	1.42
(5)	10043	翻耕	hm ²	8.51	1613.86	1.37
(6)	10304	整平	100m ³	87.6	279.04	2.44
(7)		施有机肥	t	38.3	1196.99	4.58
(8)		施硫酸亚铁	t	5.1	655.19	0.33
(9)	80013	素土路面	1000m ²	9.2	2028.20	1.87
2		植物措施				109.12
(1)	90001	栽植油松	100 株	79.02	2273.11	17.96
(2)	90018	栽植紫穗槐	100 株	2428	318.57	77.35
(3)	90018	栽植爬山虎	100 株	93.89	318.57	2.99
(4)	90030	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm ²	54.31	1992.75	10.82
合计						443.40

表 12-24 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			28.60
(1)	土地清查费	443.40	0.50%	2.22
(2)	项目可行性研究费	443.40	1.00%	4.43
(3)	项目勘测费	443.40	1.65%	7.32
(4)	项目设计及预算编制费	443.40	2.80%	12.41
(5)	项目招标代理费	443.40	0.50%	2.22
2	工程监理费	443.40	2.40%	10.64
3	竣工验收费			17.11
(1)	工程复核费	443.40	0.70%	3.10
(2)	项目工程验收费	443.40	1.40%	6.21
(3)	项目决算编制与审计费	443.40	1.00%	4.43
(4)	整理后土地重估与登计费	443.40	0.65%	2.88
(5)	标记设定费	443.40	0.11%	0.49
4	业主管理费	443.40	2.80%	12.41
总计		—		68.77

表 12-25 监测与管护费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1		监测措施				20.52
①		土壤质量监测	点次	378	400	15.12
②		植被监测	点次	270	200	5.40
2		管护措施				16.34
①	水保 08136+ 08137+08138	幼林抚育	hm ²	60.34	2708.77	16.34
合计						36.86

表 12-26 基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数(万元)	金额(万元)
1	基本预备费	(工程施工费+其他费用+监测与管护费)×3%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	549.04 16.47

表 12-27 价差预备费估算表

复垦阶段	序号	年度	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
第1复垦阶段	1	2024年	5.50	0.00	5.50
	2	2025年	2.22	0.13	2.35
	3	2026年	2.51	0.31	2.82
	4	2027年	2.96	0.57	3.53
	5	2028年	5.43	1.43	6.86
第2复垦阶段	6	2029年	8.69	2.94	11.63
	7	2030年	5.29	2.21	7.5
	8	2031年	5.95	3.00	8.95
	9	2032年	5.22	3.10	8.32
	10	2033年	5.35	3.69	9.04
第3复垦阶段	11	2034年	6.91	5.46	12.37
	12	2035年	6.98	6.27	13.25
	13	2036年	7.65	7.74	15.39
	14	2037年	7.13	8.08	15.21
	15	2038年	7.22	9.10	16.32
第4复垦阶段	16	2039年	32.78	45.78	78.56
	17	2040年	31.17	48.01	79.18
	18	2041年	28.93	48.97	77.9
	19	2042年	32.92	61.04	93.96
	20	2043年	29.30	59.35	88.65
第5复垦阶段	21	2044年	40.35	89.06	129.41
	22	2045年	53.66	128.76	182.42
	23	2046年	88.88	231.40	320.28
	24	2047年	126.15	355.71	481.86
管护期	25	2048年	5.45	16.62	22.07
	26	2049年	5.45	17.94	23.39
	27	2050年	5.45	19.34	24.79
合计	27年	565.50	1176.01	1741.51	

3、矿山生态环境恢复治理工程投资估算

(1) 生态环境恢复治理工程量

生态环境恢复治理工程量统计见表 12-28。

表 12-28 生态环境恢复治理工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100株	38.25	
(2)	播撒草籽	hm ²	1.29	
3	监测措施			
(1)	土壤质量监测	点次	96	
(2)	植被监测	点次	144	

(2) 生态环境恢复治理投资估算结果

经估算，本方案生态环境恢复治理静态总投资为 18.46 万元，工程施工费为 8.95 万元，其他费用为 1.29 元，监测费为 7.68 万元，基本预备费为 0.54 元，价差预备费为 18.46 万元，动态总投资为 28.08 万元。

(3) 生态环境恢复治理投资估算表

表 12-29 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	8.95	31.87
二	其他费用	1.29	4.59
三	监测	7.68	27.35
四	预备费	10.16	36.18
1	基本预备费	0.54	1.92
2	价差预备费	9.62	34.26
五	静态总投资	18.46	65.74
六	动态总投资	28.08	100.00

表 12-30 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
二		植物措施				8.95
1	90001	栽植油松	100 株	38.25	2273.11	8.69
2	90030	播撒草籽	hm ²	1.29	1992.75	0.26
合计						8.95

表 12-31 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			0.53
(1)	项目可行性研究费	8.95	1.00%	0.09
(2)	项目勘测费	8.95	1.65%	0.15
(3)	项目设计及预算编制费	8.95	2.80%	0.25
(4)	项目招标代理费	8.95	0.50%	0.04
2	工程监理费	8.95	2.40%	0.21
3	竣工验收费			0.29
(1)	工程复核费	8.95	0.70%	0.06
(2)	项目工程验收费	8.95	1.40%	0.13
(3)	项目决算编制与审计费	8.95	1.00%	0.09
(4)	标记设定费	8.95	0.11%	0.01
4	业主管理费	8.95	2.80%	0.25
	总计	—		1.29

表 12-32 监测费用估算表

序号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
二	监测措施				7.68
1	土壤质量监测	点次	96	200	1.92
2	植被监测	点次	144	400	5.76

合计		7.68
----	--	------

表 12-33 基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数(万元)	金额(万元)
1	基本预备费	(工程施工费+其他费用+监测与管护费)×3%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	17.92 0.54

表 12-34 价差预备费估算表

治理时间	序号	年度	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
近期	1	2024年	10.18	0.00	10.18
	2	2025年	0.36	0.02	0.38
	3	2026年	0.36	0.04	0.4
	4	2027年	0.36	0.07	0.43
	5	2028年	0.36	0.09	0.45
中远期	6	2029年	0.36	0.12	0.48
	7	2030年	0.36	0.15	0.51
	8	2031年	0.36	0.18	0.54
	9	2032年	0.36	0.21	0.57
	10	2033年	0.36	0.25	0.61
	11	2034年	0.36	0.28	0.64
	12	2035年	0.36	0.32	0.68
	13	2036年	0.36	0.36	0.72
	14	2037年	0.36	0.41	0.77
	15	2038年	0.36	0.45	0.81
	16	2039年	0.36	0.50	0.86
	17	2040年	0.36	0.55	0.91
	18	2041年	0.36	0.61	0.97
	19	2042年	0.36	0.67	1.03
	20	2043年	0.36	0.73	1.09
	21	2044年	0.36	0.79	1.15
	22	2045年	0.36	0.86	1.22
	23	2046年	0.36	0.94	1.3
	24	2047年	0.36	1.02	1.38
合计	24年	18.46	9.62	28.08	

4、综合单价分析表

表 12-35 机械台班费单价分析表

定额编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用	二类费用(元)			
				人工		柴油	
				51.04 定额量	元工日 人工费	4.5 定额量	元 kg 柴油费
1004	单斗挖掘机 1m ³	730.48	304.40	2	102.08	72	324.00
1008	装载机 1m ³	409.62	91.54	2	102.08	48	216.00
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	2	102.08	44	198.00
1014	推土机 74kW	536.92	187.34	2	102.08	55	247.50
1036	内燃压路机 6—8t	261.27	51.19	2	102.08	24	108.00
1021	拖拉机 59kW	438.51	88.93	2	102.08	55	247.50

4012	自卸汽车 8t	500.04	186.46	2	102.08	47	211.50
1049	三铧犁	10.24	10.24	-	-	-	-
4040	双轮胶车	2.92	2.92	-	-	-	-

表 12-36 综合单价汇总表

测算项目	依据	定额编号	测算单位	综合单价(元)
砌体拆除	财综〔2011〕128号		100m ³	6230.02
混凝土设施拆除	财综〔2011〕128号		100m ³	8508.72
运输石渣(运输距离 1km)	财综〔2011〕128号	20319	100m ³	2944.91
运输石渣(运输距离 3km)	财综〔2011〕128号	20322	100m ³	3695.35
表土剥离(运输距离 0.5km)	财综〔2011〕128号	10218	100m ³	1208.89
运土(运输距离 0.5km)	财综〔2011〕128号	10218	100m ³	1003.46
运土(运输距离 1km)	财综〔2011〕128号	10219	100m ³	1166.69
田埂修筑	财综〔2011〕128号	10042	100m ³	2533.63
翻耕	财综〔2011〕128号	10043	100m ³	1613.86
推土机推土	财综〔2011〕128号	10304	100m ³	279.04
素土路面	财综〔2011〕128号	80013	100m ³	2028.2
带土球栽植油松	财综〔2011〕128号	90001	100株	2273.11
裸根栽植紫穗槐、爬山虎	财综〔2011〕128号	90018	100株	318.57
种草(30kg/hm ²)	财综〔2011〕128号	90030	1hm ²	1992.75
幼林管护第1年	水利部水总〔2003〕67号	08136	1hm ²	1210.3
幼林管护第2年	水利部水总〔2003〕67号	08137	1hm ²	874.11
幼林管护第3年	水利部水总〔2003〕67号	08138	1hm ²	624.36
施有机肥	市场调查		100m ³	1196.99
施硫酸亚铁	市场调查		100m ³	655.19

12-37 砌体拆除单价分析表

砌体拆除						单位: 100m ³
工作内容: 拆除、清理、堆放, 运距 30m						
序号	名称		数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				3726.72	
(一)	直接工程费				3590.29	
1	人工费				320.80	
	甲类工		2.1	51.04	107.18	
	乙类工	工日	5.5	38.84	213.62	
2	材料费					
3	施工机械使用费				3192.20	
	单斗挖掘机 1m ³	台班	4.37	730.48	3192.20	
	推土机 59kw	台班	0.16	368.21	58.91	
4	其他费用	%	2.2		77.29	
(二)	措施费		3.8		136.43	
二	间接费	%	7.0		260.87	
三	利润	%	3.0		119.63	
四	材料价差				1608.40	
1	挖掘机用柴油	kg	314.64	5	1573.20	

2	推土机用柴油	kg	7.04	5	35.20
五	税金	%	9		514.41
合计					6230.02
拆除 100m ³ 砌体单斗挖掘机、推土机台班数采用市场调查获得					

表 12-38 混凝土设施拆除单价分析表

混凝土设施拆除						单位: 100m ³
工作内容: 拆除、清理、堆放, 运距 30m						
序号	名称		数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				5090.98	
(一)	直接工程费				4904.61	
1	人工费				438.06	
	甲类工		3.02	51.04	154.14	
	乙类工	工日	7.31	38.84	283.92	
2	材料费					
3	施工机械使用费				4360.97	
	单斗挖掘机 1m ³	台班	5.97	730.48	4360.97	
	推土机 59kw	台班	0.21	368.21	77.32	
4	其他费用	%	2.2		105.58	
(二)	措施费		3.8		186.38	
二	间接费	%	7.0		356.37	
三	利润	%	3.0		163.42	
四	材料价差				2195.40	
1	挖掘机用柴油	kg	429.84	5	2149.20	
2	推土机用柴油	kg	9.24	5	46.20	
五	税金	%	9		702.56	
合计					8508.72	
拆除 100m ³ 砌体单斗挖掘机、推土机台班数采用市场调查获得						

表 12-39 清运建筑垃圾单价分析表

定额编号: 土地开发整理 [20319 运输石渣(清运建筑垃圾)]						单位: 100m ³
工作内容: 装、运、卸、回空(运距 0.5~1km)						
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				1740.77	
(一)	直接工程费				1677.04	
1	人工费				102.20	
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10	
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10	
2	材料费					
3	施工机械使用费				1538.74	
	装载机油动 1m ³	台班	0.87	409.62	356.37	
	推土机 59kw	台班	0.4	368.21	147.28	
	自卸汽车 8t	台班	2.07	500.04	1035.08	
4	其他费用	%	2.2		36.10	
(二)	措施费	%	3.8		63.73	
二	间接费	%	7.0		121.85	
三	利润	%	3.0		55.88	
四	材料价差				783.25	
	装载机用柴油	kg	41.76	5	208.80	

	推土机用柴油	kg	17.6	5	88.00
	自卸汽车用柴油	kg	97.29	5	486.45
五	税金	%	9		243.16
合计					2944.91

表 12-40 清运建筑垃圾单价分析表

定额编号：土地开发整理 [20322] 运输石渣（清运建筑垃圾） 单位：100m ³					
工作内容：装、运、卸、回空（运距 2~3km）					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				2186.36
(一)	直接工程费				2106.32
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	施工机械使用费				1958.77
	装载机油动 1m ³	台班	0.87	409.62	356.37
	推土机 59kw	台班	0.4	368.21	147.28
	自卸汽车 8t	台班	2.91	500.04	1455.12
4	其他费用	%	2.2		45.34
(二)	措施费	%	3.8		80.04
二	间接费	%	7.0		153.04
三	利润	%	3.0		70.18
四	材料价差				980.65
	装载机用柴油	kg	41.76	5	208.80
	推土机用柴油	kg	17.6	5	88.00
	自卸汽车用柴油	kg	136.77	5	683.85
五	税金	%	9		305.12
合计					3695.35

表 12-41 表土剥离单价分析表

定额编号：土地开发整理 [10218] 表土剥离 单位：100m ³					
工作内容：挖装、运输、卸除、回空（运距 0~0.5km）					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				730.24
(一)	直接工程费				703.50
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				0.00
3	施工机械使用费				639.65
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 8t	台班	0.84	500.04	420.03
4	其他费用	%	3.5		23.79
(二)	措施费	%	3.8		26.73
二	间接费	%	6.0		43.81
三	利润	%	3.0		23.22
四	材料价差				311.80
	挖掘机用柴油	kg	15.84	5	79.20
	推土机用柴油	kg	7.04	5	35.20

	自卸汽车用柴油	kg	39.48	5	197.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		99.82
	合计				1208.89

表 12-42 覆土（运输距离 0.5km）单价分析表

工程名称	覆土, 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土, 运距 0-0.5km			单位: 元/100m ³	
定额编号	10218			金额单位: 元	
工作内容: 挖装、运输、卸除、回空					
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				622.05
(一)	直接工程费				599.28
1	人工费				36.38
	甲类工	工日	0.1×0.88	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.9×0.88	38.84	30.76
	其他费用			3.20%	1.13
2	材料费				0.00
3	施工机械使用费				562.89
	推土机 59kw	台班	0.16×0.88	368.21	51.84
	单斗挖掘机 1m ³	台班	0.22×0.88	730.48	141.42
	自卸汽车柴油型 8t	台班	0.84×0.88	500.04	369.63
	其他费用		3.20%		0.00
(二)	措施费	%	3.8		22.77
二	间接费	%	6		37.32
三	利润	%	3		19.78
四	材料价差				241.46
	柴油	kg	54.88	5	241.46
五	税金	%	9		82.85
	合计				1003.46

表 12-43 覆土（运输距离 1km）单价分析表

工程名称	覆土, 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土, 运距 0.5-1.0km			单位: 元/100m ³	
定额编号	10219			金额单位: 元	
工作内容: 挖装、运输、卸除、回空					
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				722.53
(一)	直接工程费				696.08
1	人工费				36.38
	甲类工	工日	0.1×0.88	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.9×0.88	38.84	30.76
	其他费用			3.20%	1.13
2	材料费				0.00
3	施工机械使用费				659.70
	推土机 59kw	台班	0.16×0.88	368.21	51.84
	单斗挖掘机 1m ³	台班	0.22×0.88	730.48	141.42
	自卸汽车柴油型 8t	台班	1.06×0.88	500.04	466.44
	其他费用		3.20%		0.00
(二)	措施费	%	3.8		26.45
二	间接费	%	6		43.35
三	利润	%	3		22.98

四	材料价差				281.49
	柴油	kg	63.98	5	281.49
五	税金	%	9		96.33
合 计					1166.69

表 12-44 田埂修筑单价分析表

定额编号：土地开发整理 [10042] 田埂修筑 单位：100m ³					
工作内容：筑土、整修、夯实					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				2128.99
(一)	直接工程费				2051.05
1	人工费				2011.34
	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	机械费				39.71
	双胶轮车	台班	13.6	2.92	39.71
3	其他费用	%	5		102.55
(二)	措施费	%	3.8		77.94
二	间接费	%	6		127.74
三	利润	%	3		67.70
六	税金	%	9		209.20
合计					2533.63

表 12-45 翻耕单价分析表

定额编号：土地开发整理 [10043] 翻耕松土（一、二类土） 单位：hm ²					
工作内容：松土					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1055.60
(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	材料费				0.00
3	施工机械使用费				538.50
	拖拉机 59kw	台班	1.2	438.51	526.21
	三铧犁	台班	1.2	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.5		5.06
(二)	措施费	%	3.8		38.64
二	间接费	%	6		63.34
三	利润	%	3		31.67
四	材料价差				330.00
	拖拉机用柴油	kg	66	5	330.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		133.25

合计				1613.86
----	--	--	--	---------

表 12-46 整平单价分析表

定额编号：土地开发整理 [10304] 整平/推土机推土(一、二类土) 单位：100m ³					
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、回空，运距 20-30m					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				166.47
(一)	直接工程费				160.37
1	人工费				7.77
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	施工机械使用费				144.97
	推土机 74kw	台班	0.27	536.92	144.97
3	其他费用		5.00%		7.64
(二)	措施费	%	3.8		6.09
二	间接费	%	6		9.99
三	利润	%	3		5.29
四	材料价差				74.25
	柴油	kg	14.85	5	74.25
五	税金	%	9		23.04
合 计					279.04

表 12-47 素土路面单价分析表

定额编号：土地开发整理 [80013] 素土路面 单位：1000m ³					
工作内容：推土、碾压、整平，压实厚度 20cm					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1528.42
(一)	直接工程费				1472.47
1	人工费				1052.35
	甲类工	工日	2.1	51.04	107.18
	乙类工	工日	24.2	38.84	939.93
	其他费用		0.50%		5.24
2	机械费				420.12
	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	261.27	418.03
	其他费用		0.50%		2.09
(二)	措施费	%	3.8		55.95
二	间接费	%	6		91.71
三	利润	%	3		48.60
四	材料价差				192.00
	内燃压路机用柴油	kg	38.4	5	192.00
五	未计价材料费				

六	税金	%	9		167.47
	合计				2028.20

表 12-48 带土球栽植油松单价分析表

定额编号：土地开发整理 [90001] 栽植油松（带土球） 单位：100 株					
工作内容：挖坑栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑土围）、浇水、覆土保墒、整形、清理					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				695.57
(一)	直接工程费				670.11
1	人工费				147.59
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				519.18
	水	m ³	2	4.59	9.18
	树苗	株	102	5	510.00
3	其他费用		0.50%		3.33
(二)	措施费	%	3.8		25.46
二	间接费	%	6		41.73
三	利润	%	3		22.12
四	材料价差				1326.00
	树苗	株	102	13	1326.00
五	税金	%	9		187.69
	合计				2273.11

表 12-49 裸根栽植紫穗槐/爬山虎单价分析表

定额编号：土地开发整理 [90018] 裸根栽植紫穗槐/爬山虎 单位：100 株					
工作内容：挖坑、栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑土围），浇水，覆土保墒，整形，清理。 植株高度 1.00m					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				267.69
(一)	直接工程费				257.89
1	人工费				38.84
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				217.77
	树苗	株	102	2	204.00
	水	m ³	3	4.59	13.77
3	施工机械使用费				
4	其他费用	%	0.5		1.28
(二)	措施费	%	3.80		9.80
二	间接费	%	6.00		16.06
三	利润	%	3.00		8.51
四	材料价差				
五	未计价材料费				

六	税金	%	9		26.30
合计					318.57

表 12-50 种草(30kg/hm²)单价分析表

工程名称	种草(30kg/hm ²)			单位: 元/hm ²	
定额编号	90030			金额单位: 元	
顺序号	名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				1674.50
(一)	直接工程费				1613.20
1	人工费				81.56
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				1500.00
	草籽	kg	30	50	1500.00
	其他费用	%	2.00		31.63
(二)	措施费	%	3.80		61.30
二	间接费	%	6.00		100.47
三	利润	%	3.00		53.25
四	材料价差				
五	税金	%	9.00		164.54
合计					1992.75

表 12-51 幼林抚育第一年单价分析

定额编号: 水保概[08136]		定额单位: hm ²			
工作内容: 幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1017.01
(一)	直接费				979.78
1	人工费	工时	144	4.86	699.84
2	零星材料费	%	40		279.94
(二)	其他直接费	%	3.8		37.23
二	间接费	%	6		61.02
三	利润	%	3		32.34
四	税金	%	9		99.93
合计					1210.30

表 12-52 幼林抚育第二年单价分析

定额编号: 水保概[08137]		定额单位: hm ²			
工作内容: 幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				734.51
(一)	直接费				707.62
1	人工费	工时	112	4.86	544.32
2	零星材料费	%	30		163.30
(二)	其他直接费	%	3.8		26.89
二	间接费	%	6		44.07

三	利润	%	3		23.36
四	税金	%	9		72.17
合计					874.11

表 12-53 幼林抚育第三年单价分析

定额编号：水保概[08138]		定额单位：hm ²			
工作内容：幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				524.65
(一)	直接费				505.44
1	人工费	工时	80	4.86	388.80
2	零星材料费	%	30		116.64
(二)	其他直接费	%	3.8		19.21
二	间接费	%	6		31.48
三	利润	%	3		16.68
四	税金	%	9		51.55
合计					624.36

表 12-54 施用有机肥单价分析

工程名称	施有机肥			单位：1t	
定额编号				金额单位：元	
顺序号	名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				1005.82
(一)	直接工程费				969.00
	有机肥	1t	1	950	950.00
	其他费用	%	2.00		19.00
(二)	措施费	%	3.80		36.82
二	间接费	%	6.00		60.35
三	利润	%	3.00		31.99
四	材料价差				
五	税金	%	9.00		98.83
合计					1196.99

表 12-55 施用硫酸亚铁单价分析

工程名称	施硫酸亚铁			单位：1t	
定额编号				金额单位：元	
顺序号	名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				550.56
(一)	直接工程费				530.40
	有机肥	1t	1	520	520.00
	其他费用	%	2.00		10.40
(二)	措施费	%	3.80		20.16
二	间接费	%	6.00		33.03
三	利润	%	3.00		17.51
四	材料价差				

五	税金	%	9.00	54.10
	合计			655.19

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

经估算，本方案矿山环境保护与土地复垦工程静态总投资为 696.53 万元，工程施工费为 486.22 万元，其他费用为 74.92 万元，监测费为 98.76 万元，土地复垦管护费为 16.34 万元，基本预备费为 20.29 元，治理面积 69.77hm²，亩均静态投资为 6655 元；价差预备费 13534.31 万元，动态总投资 2050.84 万元，亩均动态投资为 19596 元，见表 12-56。

表 12-56 总费用构成与汇总表

序号	工程或费用名称	矿山环境保护与土地复垦工程费用(万元)			
		地质环境保护	土地复垦	生态环境治理	合计
一	工程施工费	33.87	443.40	8.95	486.22
二	其他费用	4.86	68.77	1.29	74.92
三	监测与管护费	70.56	36.86	7.68	115.10
1	监测费	70.56	20.52	7.68	98.76
2	管护费		16.34		16.34
四	预备费	171.96	1192.48	10.16	1374.60
1	基本预备费	3.28	16.47	0.54	20.29
2	价差预备费	168.68	1176.01	9.62	1354.31
五	静态总投资	112.57	565.50	18.46	696.53
六	动态总投资	281.25	1741.51	28.08	2050.84

二、年度经费安排

1、矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排

矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排见表 12-57。

表 12-57 矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排表

治理时间		治理对象	主要工程	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	
阶段	时间					
初期	投产第 1 年	评估区	地质环境监测	3.64	3.64	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³			
	投产第 2 年	评估区	地质环境监测	3.64	3.86	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³			
	投产第 3 年	评估区	地质环境监测	3.64	4.09	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³			
	投产第 4 年	评估区	地质环境监测	3.64	4.34	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³			
	投产第 5 年	评估区	地质环境监测	3.64	4.6	
		露天采场	边坡清理危岩 150m ³			
	中后期	第 6-24 年	评估区	地质环境监测	94.37	260.72
			露天采场	边坡清理危岩 2900m ³		
工业场地			砌体拆除 400m ³ , 混凝土设施拆除 1649m ³ , 边坡清理建筑垃圾 2099m ³			
合计				112.57	260.72	

2、土地复垦工程投资费用年度计划安排

矿山土地复垦工程投资费用年度计划安排见表 12-58。

表 12-58 土地复垦工程投资费用年度安排表

复垦时间		治理、复垦对象	主要工程	复垦面积(hm ²)					静态投资(万元)	动态投资(万元)	
阶段	年份			旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地草地	农村道路			合计
第一阶段	投产第 1 年	废弃场地	覆土 280m ³ , 栽植油松 67 株, 撒播草籽 0.04hm ²		0.04				0.04	5.5	5.5
	投产第 2 年	采场 1220m 台阶	覆土 300m ³ , 栽植紫穗槐 210 株, 栽植爬山虎 84 株, 撒播草籽 0.05hm ²			0.05	0.05		0.1	2.22	2.35
	投产第 3 年	采场 1205m 台阶	覆土 350m ³ , 栽植紫穗槐 270 株, 栽植爬山虎 108 株, 撒播草籽 0.05hm ²			0.06	0.05		0.11	2.51	2.82
	投产第 4 年	采场 1190m 台阶	覆土 550m ³ , 栽植紫穗槐 423 株, 栽植爬山虎 169 株, 撒播草籽 0.06hm ²			0.07	0.06		0.13	2.96	3.53
	投产第 5 年	采场 1175m 台阶	覆土 1650m ³ , 栽植紫穗槐 1218 株, 栽植爬山虎 487 株, 撒播草籽 0.1hm ²			0.11	0.1		0.21	5.43	6.86
第二阶段	投产第 6-10 年	1160m 和 1145m 台阶	覆土 6250m ³ , 栽植紫穗槐 4615 株, 栽植爬山虎 1846 株, 撒播草籽 0.29hm ²			0.33	0.29		0.62	30.5	45.44
第三阶段	投产第 11-15 年	1130m 和 1115m 台阶	覆土 66300m ³ , 栽植紫穗槐 65008 株, 栽植爬山虎 3290 株, 撒播草籽 1.11hm ²			1.25	1.11		2.36	35.89	72.54
第四阶段	投产第 16-20 年	1110m 和 1090m 台阶	表土剥离 3510m ³ , 覆土 66300m ³ , 栽植紫穗槐 65008 株, 栽植爬山虎 3290 株, 撒播草籽 2.11hm ²			13.26	2.11		15.37	155.1	418.25
第五阶段	投产第 21-24 年	1075m 和 1060m 台阶	覆土 172640m ³ , 栽植紫穗槐 170865 株, 栽植爬山虎 3328 株, 撒播草籽 2.26hm ² , 素土路面压实 7800m ²			34.44	2.26	0.78	37.48	309.04	1113.97
		工业场地	覆土 60900m ³ , 栽植油松 783500 株, 修筑田埂 367m ³ , 翻耕 5.59hm ² , 种草 4.70hm ² , 施有机肥 25.16t, 硫酸亚铁 3.35t, 素土路面压实 1400m ²	5.59	4.7			0.14	10.43		
		排土场	整平 8760m ³ , 修筑田埂 192m ³ , 翻耕 2.92hm ² , 施有机肥 13.14t, 硫酸亚铁 1.75t	2.92					2.92		
管护期	第 25-27 年	管护期	管护复垦林草地							16.35	70.25
合计				8.51	4.74	49.57	6.03	0.92	69.77	565.50	1741.51

3、生态环境保护与恢复治理工程投资费用年度计划安排

矿山生态环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排见表 12-58。

表 12-59 矿山生态环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排表

治理时间		治理对象	主要工程	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
阶段	年份				
近期	投产第 1 年	工业场地	绿化带栽植油松 3225 株，林下种草 1.29hm ²	10.18	10.18
			道路两侧间植行道树油松 600 株		
	投产第 2 年	评估区	生态环境监测	0.36	0.38
	投产第 3 年	评估区	生态环境监测	0.36	0.4
	投产第 4 年	评估区	生态环境监测	0.36	0.43
投产第 5 年	评估区	生态环境监测	0.36	0.45	
中后期	第 6-24 年	评估区	生态环境监测	6.84	16.24
合计				18.46	28.08

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

矿山企业要高度重视矿山环境保护与恢复治理工作，建立以矿主要领导为组长的环境保护与恢复治理领导组，成员由生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等组成，并有一名副矿长专门分管治理工作，做到责任到人。要成立矿山环境保护与治理科室，有专人负责此项工作，做到治理工作有人管、有人抓。并按方案制定的年度计算具体实施、完成各阶段的具体任务，确保矿山环境治理工作有新的成效。

矿山应积极组织项目的实施，严格按照批准的方案和设计自行开展各项工作，也可以招标，由具体实施单位进行施工。

矿山企业的职责是负责项目设计和预算编制、项目招标，确定项目监理单位，并负责项目实施的工程监督管理、项目资金管理，协助竣工报告的编制，负责项目预检，预检通过后报请主管部门验收。

为保证本方案顺利实施、环境破坏得到有效控制、矿区及周边环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。确保本方案提出的各项恢复治理措施的实施和落实，本方案项目实施单位应成立项目领导小组，负责日常工程管理和实施工作，按照本方案提出的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成本方案提出的各项治理工程施工。

该项目由“柳林县金砾建材有限公司”工作领导小组，统一协调和领导本项目治理工程实施。下设办公室，负责项目工程设计招标、施工、监理、验收、资金和物资使用、项目建设资金审计以及项目组织协调等日常管理工作。治理工程领导小组在项目涉及的乡镇成立项目管理工作

小组，由责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员（如土管员、水利员、农牧技员等）为成员，负责有关土地政策及相关问题的处理。

加强对治理工程的管理，严格执行该方案。按照方案确定的工作计划安排逐地块落实，对治理工程实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

1、实行项目法人责任制

该项目实施涉及面广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在治理工程领导小组的统一领导下，由柳林县金砾建材有限公司牵头，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责人牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把治理工程作为政绩考核的重要内容。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由治理工程领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《民法典》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平地选用治理工程施工单位。

3、实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4、合同管理制度实施方案

按照《民法典》等有关规定，制定有关工作组织，柳林县金砾建材

有限公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权、责、利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章，合同纠纷调解处理按《民法典》规定程序进行。

5、实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、费用保障措施

1、矿山环境恢复治理基金的提取

矿方必须高度重视矿山环境保护与环境问题治理工作，明确落实矿山环境恢复治理费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。切实执行《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号）。根据《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》，基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。采矿权人按季度提取基金，已设采矿权人应在本办法施行后当季度内提取基金，已设采矿权人未完成矿山地质、生态等环境治理恢复义务的，首次提取基金时，除应提取本季度基金外，加提本季度应提取基金的8-10倍，用于履行偿还历史欠账义务；新立采矿权人自取得采矿权证起，当季度内提取基金。基金本息属于矿业权人所有，任何单位和个人不得代收、代管、挤占和挪用。各级自然资源部门会同财政、生态环境部门对基金提取、使用和《方案》的执行等情况采取“双随机、一公开”的方式进行动态监督检查，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

2、复垦保证金计提、预存

(1) 资金来源

矿山作为土地复垦义务人负责复垦的全部费用。土地复垦专用资金存到专门账户，专款专用。由负责监管的自然资源主管部门、开户银行及复垦义务人三方签订《土地复垦费用监管协议》。

(2) 计提方式

矿山作为土地复垦义务人，应将土地复垦费用纳入矿山生产成本，从矿山投产开始逐年提取土地复垦资金。当年提取资金必须保证满足下一年复垦工作要求。为保证复垦资金的足额提取，该矿应在本次开采结束前一年将复垦资金全部提取完成。遵循《土地复垦条例实施办法》的有关规定，在复垦工作计划安排的基础上进行资金提取安排，按照《土地复垦条例实施办法》第十九条规定“第十九条，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用；生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕”。

本次估算柳林县金砾建材有限公司土地复垦动态总费用为 1741.51 万元。

原柳林县凯华建材有限责任公司已经预存复垦保证金 116.06 万元，原柳林县中亿建材有限公司已经预存复垦保证金 96.76 万元，即整合后采矿权受让人柳林县金砾建材有限公司已经预存复垦保证金 212.82 万元，没有支出使用过复垦保证金。在经柳林县自然资源局同意的前提下，将已缴存的 212.82 万元纳入本方案复垦资金计提计划。

矿山已经预存的复垦保证金不足本方案土地复垦动态总费用的 20%，还需在本方案评审通过后及时在第一时间签署三方监管协议，预存复垦保证金 138 万元，以后每年按照表 13-1 计划预存复垦保证金，在矿山服务年限期满前一年足额预存全部复垦保证金。期间若监管部门提出提取

资金的具体金额要求则根据监管部门要求进行调整。

表 13-1 土地复垦年度计提复垦资金计划表

序号	提取年限	动态投资 (万元)	生产能力(万 t/a)	年度提取资金(万 元)	累计提取资金(万 元)
	已预存				212.82
1	2024 年	5.50	300	138	350.82
2	2025 年	2.35		16	366.82
3	2026 年	2.82		16	382.82
4	2027 年	3.53		16	398.82
5	2028 年	6.86		16	414.82
6	2029 年	11.63		16	430.82
7	2030 年	7.50		16	446.82
8	2031 年	8.95		16	462.82
9	2032 年	8.32		20	482.82
10	2033 年	9.04		20	502.82
11	2034 年	12.37		20	522.82
12	2035 年	13.25		62	584.82
13	2036 年	15.39		62	646.82
14	2037 年	15.21		62	708.82
15	2038 年	16.32		62	770.82
16	2039 年	78.56		62	832.82
17	2040 年	79.18		99	931.82
18	2041 年	77.90		99	1030.82
19	2042 年	93.96		140	1170.82
20	2043 年	88.65		149	1319.82
21	2044 年	129.41		149	1468.82
22	2045 年	182.42		149	1617.82
23	2046 年	320.28		123.69	1741.51
24	2047 年	481.86			
25	2048 年	22.07			
26	2049 年	23.39			
27	2050 年	24.79			
合计		1741.51		1528.69	

3、资金的管理和使用

在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算束。严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超出支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；

要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。治理基金的管理与使用遵循以下原则：一是设立资金专户，专款专用，取之于矿，用之于治理工程；二是治理基金实行先计划后使用。自然资源行政主管部门先审核批准治理计划，然后按照批复的治理计划使用资金；三是治理工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。

4、资金审计

“柳林县金砾建材有限公司矿山环境恢复治理基金”的出纳业务，同时受当地财政部门 and 自然资源的双重管理和监督。审计于每一工作阶段末进行，审计由自然资源管理部门委托第三方审计部门进行。审计内容包括各阶段的资金划拨申请书、竣工验收报告。如果该阶段治理资金节余，余额冲抵下一阶段应计提复垦费。本方案服务年末，所有治理工程通过验收，剩余资金转入“柳林县金砾建材有限公司”。

“柳林县金砾建材有限公司矿山环境恢复治理基金帐户”的审计为两级审计，一级是企业财务内部审计，二级是自然资源管理部门、财政部门与审计部门三方的集体会审。审计内容主要包括与土地复垦资金有关的各项财务业务是否按时记帐、财务处理是否规范、原始凭证是否合法、款项支付是否符合规定、有无大额现金支付现象、有无挤占挪用项目资金等违纪问题发生。企业财务内部审计与企业财务审计同步进行，集体会审为不定期会审，最短为1年，最长为3年。

5、治理工程验收

企业提交“阶段竣工验收报告”后，应当按照国务院自然资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府自然资源主管部门申请验收，验收费用从矿山环境治理恢复专项资金中支出。

三、监管保障措施

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报

告当年治理情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

1、按照方案确定的年度计划逐地块落实，对复垦后土地实行统一管理，对治理后的地质灾害点等要有后续监测。

2、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

3、对施工及开采单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的自觉意识。配备专业技术人员，以解决措施实施过程中的技术问题，同时应接受当地自然资源管理部门的监督检查。

4、完善矿山环境恢复治理基金管理，确保治理资金足额到位、安全有效。建设单位要做好资金的使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障治理工作进行。治理工程竣工验收时建设单位应就治理工程投资预算调整情况、投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

5、治理工程义务人，项目完成后向当地自然部门报告当年治理工程情况，治理经费的开支及工程的治理进度情况，接受自然资源管理部门的监督。

四、技术保障措施

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

1、技术监督制

(1)监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有治理工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

(2)监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，项目区建设管理部

门和地方土地行政部门各出 1-2 名技术人员负责工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

2、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山环境恢复治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山环境保护措施按时完成并取得成效。

3、按照 GB/T32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

4、治理工程应纳入当地土地资源总体规划，接受当地政府和自然资源行政管理部门的指导和监督。项目区土地管理应与地方土地资源管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

5、完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全的土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度是保证项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性、齐全性以及准确性的保障。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

第二节 效益分析

一、社会效益

通过矿山环境治理有效防治地质灾害发生，保障人民生命财产安全，最大限度地减少了采矿对土地资源的破坏，恢复地表植被，为构建当地和谐农村、和谐社会创造条件。方案中监测预警系统的运用可增强人们

防灾意识，更好地保护环境，可有效提高当地人民群众的生活质量。

1、本项目土地复垦方案实施后，可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

2、项目区复垦能够减少对生态环境的破坏，为工程建设区的绿化创造良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而提高劳动生产率。

3、土地复垦以耕地、林地为主，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能够满足项目区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

4、本项目土地复垦项目实施后，通过对耕地的恢复，林草地的建设，恢复植被，对改善项目区及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

土地复垦的投入将使矿山开采产生的对环境的不利影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区工人的作业环境，防治水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展矿山生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

二、经济效益

治理工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过工程对土地的再利用带来的农业产值和生态环境改善带来的直接经济效益。间接经济效益是通过治理工程实施减少地质灾害的发生、节约了用水困难未提、矿区林草地损毁恢复带来的间接效益。工程实施可新增耕地 7.34hm²、林地 32.05hm²，按照每年耕地 0.2 万元/hm²、林地 0.1 万元/hm²的纯收入计算，每年可产生经济效益约 5 万元。矿山环境保护与治理恢复方案实施具有良好的经济效益。

三、生态效益

治理工程实施后的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的破坏，所以对矿区实施生态环境治理是治理工程的重要组成部分。通过治理有利于改善土壤的理化性状以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。对露天开采造成的环境破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

1、生物多样性

治理工程实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对环境破坏进行治理，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、改变空气质量和局部小气候

环境治理通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

实践证明，只要措施得当，通过治理工程实施，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善矿区整体生态环境。同时对采矿对地表破坏进行动态监测，是防止采掘业损毁土地的根本途径。治理工程的实施对矿山开采过程中被破坏的环境及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到

最低，遏制生态环境的恶化，改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

第三节 公众参与

柳林县金砾建材有限公司土地复垦项目是一项系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

一、方案编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式及调查结论分析

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。主要征询了当地自然资源部门及环境保护部门的意见，重点对矿山开采受直接影响的村庄以访问方式进行了抽样调查。

在调查过程中，共发放土地复垦方案公众参与调查表（见表 13-2）40 份，收回 40 份，回收率达到 100%。调查统计结果见表 13-3。

表 13-3 公众参与调查结果统计表

被调查人的信息		人数	比例 (%)
年龄	18-35 岁	25	63
	36-50 岁	9	23
	50 岁以上	6	15
性别	男	27	68
	女	13	33
职业	农民	30	75
	企业或个体户	10	25
文化程度	高中	11	28
	初中	24	60
	小学及以下	5	13
对项目意见汇总		人数	比例 (%)
您对该项目建设所持态度	赞成	35	88
	反对	0	0
	不关心	5	13
您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	0	0
	有影响, 但不影响正常生产和生活	24	60
	影响正常生产和生活, 需要治理	15	38
	影响恶劣	1	3
项目造成的土地损毁, 您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	26	65
	经济补偿	12	30
	矿方补偿, 公众复垦	2	5
您认为该土地复垦方案的复垦目标是否可以实现, 复垦标准是否合理	可以实现, 切合实际	36	90
	无法实现, 不切合实际	0	0
	不关注	4	10
您认为该土地复垦方案的复垦措施是否符合当地的实际情况	符合	36	90
	不符合	0	0
	不关心	4	10
您认为该土地复垦方案是否兼顾了大多数人的利益	是	34	85
	否	1	3
	不关心	5	13

本项目的公众参与调查显示公众对柳林县金砾建材有限公司土地复垦还是比较关注的, 其主要调查结论如下:

(1) 大多数人员支持本项目的实施并希望早日实施。

(2) 公众从不同角度对项目实施中土地利用影响表示了关注, 并提出了自己的建议和要求, 体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

(3) 在下一步工作中, 需要进一步开展公众参与活动, 保证土地复垦方案的顺利实施, 确保矿区内人们的经济利益和生活质量不受损失, 以及最大程度地减少矿山开发对土地的损毁。实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一, 发展经济的同时注意环境保护, 最终达到

提高人民生活质量的目的，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

二、方案编制期间公众参与

(1) 公众参与方式

方案编制初步完成以后，以座谈会、评审会和咨询专家意见等方式为主，首先召开群众座谈会，了解公众对项目工程措施的意见和建议。其次采用土地复垦初步设计方案评审方式进行公众参与的活动。参加评审会人员由当地的土地整理中心、水利局、自然资源局的专家和相关负责人，工程建设单位和复垦报告编制单位的代表组成。通过当场交流和讨论，各参会人员提出了相关的意见和建议，对方案的完善起到了作用，并且为后期方案的实施奠定了基础。

(2) 公众参与调查结论

通过召开的方案评审会和群众座谈会，代表们各自发表了关系自己相关的问题，为本次项目的完善奠定了基础，同时也达到了公众参与的目的。

三、复垦项目实施过程中公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人士、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。矿方定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。矿方定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。矿方将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，矿方应建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

四、复垦工程竣工验收阶段的公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设施工人员在土地复垦项目中的参与积极性。

1、公众参与验收小组

在验收过程中农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取施工单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

2、施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、设计利用资源量、剩余服务年限、场址选择

全区保有推断的资源量 8923.72 万吨，方案设计利用资源量 7531.69 万吨，可采储量 7155.11 万吨，生产规模 300 万吨/年，服务年限约 23.85 年。工业场地、排土场仍选择在原址。

二、产品方案、开采方法、开拓运输方式、采矿方法及“三率”指标

方案确定采用山坡露天开采，中深孔爆破落矿，公路开拓，直进式汽车运输，采用自上而下分台阶式开采。矿产品利用方向为建筑石料。开采出的矿石经破碎后筛分成粒径为 2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm 多个不同规格的建筑石料，对外销售。

设计阶段回采率 95%。石料灰岩采用人工拣选，不测算选矿回收率。本矿山石料灰岩矿床没有共伴生矿产，没有综合利用率。

三、矿山地质环境影响与恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区(A)面积 69.77hm²，占评估区总面积的 96.57%，细分为 4 个亚区(A1—A4)；一般防治区(C)面积 2.48hm²，占评估区总面积的 3.43%。

四、矿山地质环境影响与恢复治理措施

矿山地质环境影响与恢复治理措施主要有地形地貌景观恢复治理工程措施，采场边坡、不稳定边坡、沟谷泥石流地质灾害监测措施。按照“谁破坏、谁治理”的原则，设立恢复治理资金专门账户，做到专款专用，确保实现矿山环境保护与恢复治理的防治目标。

五、矿山生态环境影响与恢复治理分区

矿山生态环境保护与恢复治理重点防治区(A)面积 69.77hm²，占评

估区总面积的 22.62%，细分为 4 个亚区（A1—A4）；一般防治区(C)面积 238.67hm²，占评估区总面积的 77.38%。

六、矿山生态环境影响与恢复治理措施

矿山生态环境影响与恢复治理措施主要有防尘防噪声措施，工业场地绿化措施，评估区植被恢复措施，以及矿山生态环境监测措施。

七、恢复治理工程措施及费用估算

设置的矿山地质环境保护与恢复治理工程措施主要有地形地貌景观恢复治理工程，砌体拆除 400m³、混凝土设施拆除 1649m³、清理建筑垃圾 2099m³。其次还有采场边坡监测、不稳定边坡监测、沟谷泥石流地质灾害监测和评估区地形地貌景观监测。矿山地质环境保护与治理恢复静态总投资为 100.08 万元，其中工程施工费 23.27 万元，其他费用 3.34 万元，监测费 70.56 万元，基本预备费 2.91 万元，价差预备费为 155.54 万元，动态总投资为 255.62 万元。

设置的矿山生态环境保护与恢复治理工程措施主要有工业场地绿化栽植油松 3825 株，播撒草籽 1.29hm²。生态环境恢复治理静态总投资为 18.46 万元，工程施工费为 8.95 万元，其他费用为 1.29 元，监测费为 7.68 万元，基本预备费为 0.54 元，价差预备费为 18.46 万元，动态总投资为 28.08 万元。

八、拟损毁土地预测

通过已损毁土地调查和测量、拟损毁土地预测分析，确定本方案服务年限内采矿活动共损毁土地 69.77hm²，已损毁土地面积 18.89hm²，拟损毁土地面积 56.38hm²，重复损毁 5.50hm²；其中矿界内 57.57hm²，矿界外 12.20hm²；其中重度压占损毁面积 13.39hm²，包括工业场地 10.43hm²、排土场 2.92hm²、废弃场地 0.04hm²；重度挖损损毁面积 56.38hm²，包括露天采场平台 49.57hm²、露天采场边坡 6.03hm²、采场

内运输道路 0.78hm²。本方案复垦区及复垦责任区面积为 69.77hm²，包括旱地 1.17hm²、其他林地 22.26hm²、其他草地 15.80hm²、采矿用地 20.44hm²、田坎 0.26hm²、裸岩石砾地 9.84hm²。矿山服务期满后全部安排复垦，复垦率 100%。复垦区不涉及永久基本农田。损毁土地归属柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村集体所有。

九、土地复垦措施

方案提出通过预防控制措施、工程技术措施、道路工程、生物化学措施、监测措施、管护措施保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。其中工程技术措施有覆土、修筑田埂、翻耕、整平等，生态措施有栽植油松、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、混播高羊茅和紫花苜蓿草籽等。复垦后旱地 8.51hm²、乔木林地 4.74hm²、灌木林地 49.57hm²、人工牧草地 6.03hm²、农村道路 0.92hm²。

十、土地复垦工程及费用

主要复垦工程有表土剥离 35.10m³，覆土 313700m³，修筑田埂 559m³，翻耕 8.51hm²，整平 8760m³，栽植油松 7902 株，栽植紫穗槐 242800 株，栽植爬山虎 9389 株，混播高羊茅和紫花苜蓿草籽 54.31hm²，施有机肥 38.30t，施硫酸亚铁 5.10t。土地复垦工程静态总投资为 565.50 万元，工程施工费为 443.40 万元，其他费用 68.77 万元，土地复垦监测费为 20.52 万元，土地复垦管护费为 16.34 万元，基本预备费为 16.47 万元，复垦土地面积 69.77hm²，亩均静态投资为 5403 元；价差预备费 1176.01 万元，动态总投资为 1741.51 万元，亩均动态投资为 16640 元。

十一、土地权属调整方案

复垦责任范围权属涉及柳林县柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村，土地权属清晰，不存在争议。复垦土地竣工验收后，权属界线消失的，

按项目区内柳林镇东凹村和成家庄镇王家坡村的原有土地比例，沿采场平台、采场边坡重新调整权属界线。没有平台、边坡等界线时，直接丈量确认后，埋设界桩。

第十五章 建议

一、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

在今后生产过程中，矿山应按相关文件精神，做好矿山资源储量动态工作，完善相关基础资料，做好矿山生产台帐，准确反映三率及资源储量动态变化。

二、对开采安全方面的建议

1、前期露天采场过高、过陡、坡面不规整，需对高陡边坡采取治理措施后，才可进行露天开采。

2、矿山位于雨季明显的吕梁山区、露天采场位于山坡地带，工业场地位于沟谷内，雨季来临前做好防洪准备工作。

三、对矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。并要报上级主管部门审批后方可付诸实施。

2、建立完善的矿山环境保管理理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山环境的改善，实现矿产资源开采与矿山环境保护的良性循环，设立矿山环境保护专项基金，尽职尽责履行地质环境保护义务。

3、排土场应当按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020 等相关规定执行。若不按上述要求建设，在极端降雨条件下，可能引发泥石流地质灾害。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌安全事故，诱发次生灾害，危害下游人员财产安全。

4、建议矿山在本方案评审通过后尽快编制“初步设计”、“安全设

施设计”、“环境影响评估报告”，认真执行建设项目“三同时”制度。采矿过程中应注意采场边坡及排土场边坡稳定，确保安全生产。

5、矿山建成投产后，建议矿山按照“环境影响评估报告”要求进行矿山环境破坏与污染监测。

6、在土地复垦方案基础上，原则上以5年为周期制定阶段性土地复垦计划，并根据年度任务，编制年度土地复垦实施计划来落实和指导具体实施工作，确保复垦任务按期高质量完成。土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各阶段土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。

7、企业用地情况及存在问题建议，特别应明确必须依法用地。对临时用地手续过期的应尽快办理用地手续。

8、建议矿山在施工前，另行编制土地复垦设计报告，本方案不代替矿山工程各阶段常规的复垦设计。

9、建议按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，根据复垦费用安排及时足额预存土地复垦费用，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成，请柳林县自然资源局加强对柳林县金砾建材石料用灰岩矿露天开采后土地复垦工作的监督。

10、土地复垦过程中做好土地权属的调查登记工作，拟定合理可行的权属调整方案和工作程序，以免将来发生不必要的权属纠纷。

11、根据柳林县林业局柳便函[2022]05号复函的要求，在露天开采开始之前，及时办理露天采场拟破坏其他林地的相关手续。